E & A

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

JAARGANG 59 - 1953

1e AFLEVERING

3

Fu.86

Uitgave van de

NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Onder Redactie van

Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS; Ir P. HUS;
Prof. Dr A. J. P. OORT en Dr H. J. DE FLUITER (Secretaris)

Redactie-adres: Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek,
Binnenhaven 4*a*, Wageningen

INHOUD

HOOFDARTIKELEN

Blz.

Dr Ir M. OOSTENBRINK en W. J. STOFMEEL – Ontsmetting van bloembollen tegen Heterodera rostochiensis. *With a summary: The treatment of bulbs against Heterodera rostochiensis.* 1

H. H. EVENHUIS – Bepaling van de tijdstippen, waarop tegen het fruitmotje, Enarmonia (Carpocapsa) pomonella L., gespoten moet worden. *With a summary: Determination of the dates of spraying against the codling moth.* 9

KORTE MEDEDELINGEN

J. J. DU TOIT – An improved glass spatula for inoculating plants with viruses . . . 23

Ir MARTHA BAKKER – Een bladvlekkenziekte van prei; veroorzaakt door Pleospora herbarum (Pers.) Rabenh. *With a summary: A leafspot disease of leek (Allium porrum L.) caused by Pleospora herbarum (Pers.) Rabenh.* 25

Ir L. H. J. KORSTEN – Een nieuwe methode voor bepaling van de vatbaarheid van klaverplanten voor het stengelaaltje, Ditylenchus dipsaci (Kühn) Filipjev. *With a summary: A new method for testing the susceptibility of clover plants to the stem eelworm, Ditylenchus dipsaci (Kühn) Filipjev.* 27

BESTUUR
VAN DE NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Dr J. G. ten Houten, Wageningen, *voorzitter*.
Mej. Dr L. C. P. Kerling, Binnenhaven 4, Wageningen, *secretaresse*.
Dr Ir J. W. Seinhorst, Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen, *penningmeester*. Postrekening no 346310 t.n.v. Penningm. Ned. Plantenziektenkundige Vereniging, Wageningen.
Ir C. W. C. van Beekom, Middelharnis.
G. Houtman, Hoorn.
A. van Herwijnen, St Pancras
Mej. A. L. van Beverwijk, Baarn.

Lidmaatschap Ned. Plantenziektenkundige Vereniging

Nederland, Indonesië, Suriname en Curaçao f 6,—, België f 6,— of 80 francs, Buitenland f 7,—. Leden ontvangen het tijdschrift gratis.

Abonnement Tijdschrift

Nederland, Indonesië, Suriname en Curaçao f 8,50, België f 8,50 of 115 francs. Buitenland f 11,50. Betalingen op postrekening 346310 t.n.v. Penningmeester Ned. Plantenziektenkundige Vereniging te Wageningen.

Advertentiën

Prijzen per plaatsing: ⅛ pag. f 7,50, ¼ pag. f 12,50, ½ pag. f 20,—, 1 pag. f 35,—.
Bij 3 maal plaatsen van dezelfde advertentie 10 procent korting.
Bij 6 maal plaatsen van dezelfde advertentie 20 procent korting.
Voor plaatsing wende men zich tot de secretaris der Redactie-Commissie, p.a. Binnenhaven 4*a*, Wageningen, tel. 2151, of tot H. Veenman & Zonen, Wageningen, tel. 2242.

CONTRIBUTIE 1953

De leden wordt vriendelijk verzocht hun contributie ten bedrage van f 6,— voor het jaar 1953 vóór 28 Februari aanstaande te voldoen door storting of overschrijving op postgirorekening no 346310 ten name van: Penningmeester Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging te Wageningen.

Na 28 Februari zal over de contributie beschikt worden per postkwitantie met verhoging van f 0,20 voor inningskosten.

Onze Belgische leden ontvangen nog nader bericht over het te betalen bedrag in francs en de wijze van betalen.

Vervolg van de inhoud blz.

J. VAN DER SPEK – De infectie van opgeslagen aardappelknollen door Phytophthora infestans (Mont.) de By *With a summary: The infections of stored potatotubers with late blight.* 29
G. J. SAALTINK – Proeven over de zaadbehandeling tegen de bonenvlieg, Delia (Chortophila) cilicrura Rond. *With a summary: Experiments on seed treatment against the seed-corn maggot, Delia (Chortophila) cilicrura Rond.* 33

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

Onder redactie van Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS; Ir P. HUS; Prof. Dr A. J. P. OORT en Dr H. J. DE FLUITER (Secretaris)

Redactie-adres: p/a Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Binnenhaven 4a, Wageningen

Drukkers-Uitgevers: H. Veenman & Zonen - Wageningen

59e JAARGANG (1953) 1e AFLEVERING JAN.-FEBR.

ONTSMETTING VAN BLOEMBOLLEN TEGEN HETERODERA ROSTOCHIENSIS [1])

With a summary: The treatment of bulbs against Heterodera rostochiensis

DOOR

Dr Ir M. OOSTENBRINK en W. J. STOFMEEL

Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen

INLEIDING

Tijdens het Internationaal Nematologisch Symposium te Harpenden (11–14 September 1951) werd het belang onderstreept van een afdoende ontsmetting tegen *H. rostochiensis* van bloembollen, afkomstig van besmette terreinen. *H. rostochiensis* tast bloembollen niet aan, doch kan er mede worden verspreid en kan daardoor een gevaar zijn voor de handel in deze producten. Hoewel dit voor Nederland niet urgent is, doordat bloembollen in ons land alleen op onbesmette terreinen worden geteeld, werd een ontsmettingsmethode met kwikmiddelen ontwikkeld, welke hierna wordt beschreven.

Kwikmiddelen bleken nematiciede tegen *H. rostochiensis* bij proeven van GRAINGER (2). Aaventa '46, een organische kwikverbinding met bijmengels, bleek bij eigen oriënterende proeven eveneens goed nematiciede bij dompeling in 0,02–0,2 % oplossingen. Organische kwikverbindingen worden regelmatig gebruikt voor ontsmetting van bloembollen tegen schimmelaantastingen, meestal in een concentratie van $\frac{1}{4}$ % gedurende enkele uren. Daarom werd nagegaan of deze methode zodanig gewijzigd kon worden, dat tevens cysten van *H. rostochiensis* volledig gedood zouden worden zonder gevaar voor beschadiging van de bollen. In het najaar van 1950 en in het voorjaar van 1951 werden daarom verschillende soorten bloembollen behandeld, terwijl evenwijdig daarmee cysten van *H. rostochiensis* werden behandeld. Alle behandelingen geschiedden bij kamertemperatuur.

DOMPELING VAN CYSTEN IN AAVENTA

In 6 concentraties van Aaventa (1/16 %, 1/8 %, 1/4 %, 1/2 %, 1 %, 2 %) werden cysten gedompeld gedurende verschillende tijdsduren (0 uur, $\frac{1}{2}$ uur, 1 uur, $1\frac{1}{2}$ uur, 6 uur, 24 uur). De cysten waren voordien droog bewaard, als aan droge bloembollen, en werden onder de vloeistof gehouden in filtreerpapier. Na de dompeling werden zij 4 minuten in water gewassen, waarna dadelijk de

[1]) Ontvangen voor publicatie 9 Mei 1952.

wekproef werd uitgevoerd. De resultaten zijn vermeld in tabel 1. Elk cijfer is het aantal met aardappelwortelsecreet gewekte larven per cyste als gemiddelde van 10 cysten, bepaald volgens de „single cyst technique". De waarnemingen liepen van 29/3/51–24/8/51. De gewekte larven werden wekelijks geteld, de cysten werden maandelijks overgezet in bakjes met nieuw aardappelwortelsecreet. De volgende behandelingen bleken volledig dodend te zijn geweest: 1 uur in 1 %, 3 uur in ½ %, 6 uur in ¼ %. Bijna volledig dodend bleken te zijn geweest ½ uur in 2 % en 24 uur in 1/8 %. Bij stukdrukken der cysten na afloop van de wekproef bleken geen normaal uitziende, levenskrachtige larven meer aanwezig te zijn bij de objecten, waarbij de wekproef negatief was (tabel 2). Aaventa heeft dus inderdaad dodend gewerkt en niet slechts tijdelijk verlammend, zoals het geval was bij proeven van FRANKLIN met mercurichloride (1).

DOMPELING VAN NARCISSEN, HYACINTHEN, IRISSEN, CROCUSSEN EN TULPEN IN AAVENTA

In het najaar van 1950 werden van 23–28 October in dezelfde 6 concentraties en met dezelfde dompelingstijden narcissen, hyacinthen, irissen, crocussen en tulpen behandeld. Elke concentratie en elke dompelingstijd omvatte zo mogelijk 64 stuks: 2 narcis-variëteiten à 8 bollen (Golden Harvest en een onbekende variëteit), 4 hyacinth-variëteiten à 3 bollen (Dr Lieber, Wedgwood, Pink Pearl, Mauve Queen), 1 iris-variëteit à 16 bollen (Wedgwood), 1 crocus-variëteit à 8 knollen (Remembrance), 4 tulp-variëteiten à 3 bollen (Insurpassable, Dillenburg, Fairy, Red Emperor). Voor enkele variëteiten werden echter enkele dompelingstijden overgeslagen, zodat het totaal aantal partijtjes 336 en het totaal aantal bollen en knollen 2016 bedroeg. Na de behandeling werden ze

TABEL 1. Uitgezwermde larven per cyste (gemiddelde van 10 cysten) bij de wekproef na dompeling in Aaventa. Gearceerde blokken betreffen behandelingen, die schadelijk bleken voor tulpenbollen.

T. = Dompelingstijd in uren. C. = Aaventa-concentratie in %.

Hatched larvae per cyst (mean of 10 single cysts) by bioassay after immersion in Aaventa. Shaded blocks indicate treatments which damaged tulip bulbs.

T. = Immersion time in hours. C. = Aaventa concentration in %.

T. \	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
0	142						
½		75	153	77	21	9,5	2,7
1		169	149	11	7,8	–	–
1½		158	72	30	2,5	–	–
3		41	43	8,2	–	–	–
6		20	–	–	–	–	–
24		5,0	0,4	–	–	–	–

TABEL 2. Achtergebleven levenskrachtige larven per cyste (gemiddelde van 10 cysten), bepaald door stukdrukken van de cysten na afloop van de wekproef volgens tabel 1.

T = Dompelingstijd in uren C. = Aaventa-concentratie in %.

Unhatched viable larvae per cyst (mean of 10 cysts), determined by opening the cysts after finishing the bioassay of table 1.

T. = Immersion time in hours. C. = Aaventa concentration in %.

T. \ C.	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
0	17						
½		3,0	5,1	8,0	–	–	–
1		24	20	–	9,0	–	–
1½		1,4	2,6	–	–	–	–
3		17	0,1	–	–	–	–
6		–	–	–	–	–	–
24		–	–	–	–	–	–

TABEL 3. Standcijfers op 12/4/'51 van met Aaventa behandelde bloembollen (bovenste cijfers bij C, D, E, en F) en toename bolgewicht gedurende het groeiseizoen 1950/'51 (A, B en onderste cijfers bij C, D, E, F), per behandeld object. Hoge cijfers betekent goede ontwikkeling. Vet gedrukte cijfers wijzen op kwikbeschadiging.

T. = Dompelingstijd in uren. C. = Aaventa-concentratie in %.

Heights at 12/4/'51 of bulbs treated with Aaventa (upper figures with C, D, E, F) and increase of bulb weights during the growing season 1951/'51 (A, B and lower figures with C, D, E, F), per treated unit. High figures mean good development. Bold printing indicates mercury damage.

T. = Immersion time in hours. C. = Aaventa concentration in %.

A. Iris (Wedgwood)
16 bollen per object; Onbehandeld 96 bollen.

T. \ C.	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
0	316						
½		278	302	372	320	405	298
1½		349	336	316	365	266	**254**
3		340	344	402	353	321	351
6		305	331	392	344	317	**221**
24		274	371	301	**242**	**255**	**167**

B. Crocus (Remembrance)
8 knollen per object; Onbehandeld 48 knollen.

T. \ C.	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
0	97						
½		60	105	70	99	56*	**72**
1½		114	111	65	122	111	**64**
3		103	106	115	125	–10*	108
6		127	100	90	112	108	96
24		**85**	**45**	**80**	**71**	**71**	**8***

C. Tulp (Insurpassable)
3 bollen per object; Onbehandeld 18 bollen.

T. \ C.	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
0	6 87						
½		6 69	6 85	6 76	5 130	6 **57**	6 **67**
3		6 98	6 109	5 110	6 72	6 **40**	6 **50**
24		6 101	6 **35**	6 85	**5** **29**	**5** **31**	**4** **30**

D. Tulp (Fairy)
3 bollen en per object; Onbehandeld 18 bollen

T. \ C.	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
0	5 65						
½		6 75	6 77	7 75	6 137	6 107	6 84
3		7 57	6 58	7 105	6 125	6 85	7 **51**
24		6 79	6 55	6 55	6 74	6 **19**	**4** **–5**

E. Tulp (Dillenburg)
3 bollen per object; Onbehandeld 18 bollen.

T. \ C.	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
0	7 75						
½		7 110	5 130	6 115	7 120	6 129	6 **47**
3		7 78	6 122	6 35	8 75	7 106	7 **59**
24		**6** **61**	**5** **65**	**5** **75**	**6** **56**	**3** **20**	**4** **–20**

F. Tulp (Red Emperor)
3 bollen per object; Onbehandeld 18 bollen.

T. \ C.	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
0	6 63						
½		6 60	6 57	6 56	6 **30**	5 **24**	6 **–5**
3		6 **40**	6 **23**	6 **47**	6 **3**	6 **5**	6 **10**
24		5 **31**	6 **33**	6 **34**	6 **35**	**5** **26**	**4** **–25**

* Deze lage uitkomsten zijn afwijkingen tengevolge van een andere ziekte.

één nacht gedroogd in een droogkast met een stroom lucht van kamertemperatuur. Zij werden op 30 October uitgeplant op het terrein van de Plantenziektenkundige Dienst.

Gedurende het groeiseizoen 1951 werd de ontwikkeling van het gewas door veldwaarnemingen geregeld beoordeeld. Bij de narcissen, hyacinthen, irissen en crocussen werden hierbij geen afwijkingen geconstateerd. Dit was wel het geval bij de tulpen, die gedurende 24 uur met meer dan ½ % Aaventa waren behandeld; deze vertoonden een slechtere opkomst en ontwikkeling, hetgeen blijkt uit de standcijfers van de tabellen 3C t/m F.

In de zomer en herfst van 1951 werden de partijtjes geoogst, waarbij de opbrengst en qualiteit gedetailleerd werd bepaald. De narcissen en hyacinthen bleken van geen der behandelingen nadeel te hebben ondervonden.

Bij iris en crocus bleek een behandeling met 2 % te zwaar, evenals 24-urige behandelingen bij zwakkere concentraties (tabellen 3A en B). Bij tulp bleek 2 % en soms zelfs 1 % te sterk, evenals 24-urige behandeling bij zwakkere concentraties (tabellen 3C, D en E). De variëteit Red Emperor = Madame Lefèvre blijft hierbij buiten beschouwing: deze blijkt zeer gevoelig, doch is een bijzondere tulp, die in meer opzichten van de gewone tulpen afwijkt. De eventuele kwik-

schade bij crocus en tulp bleek zelfs in 1952 in de nateelt nog merkbaar door een minder goede ontwikkeling.

Bij narcis, hyacinth, iris en crocus blijkt dus een veilige marge aanwezig te zijn tussen de voor de aaltjes dodelijke en voor de bollen schadelijke behandelingen.

Wanneer in tabel 1 alle behandelingen gemerkt worden, waarbij door veldwaarnemingen en/of opbrengstbepalingen schade geconstateerd werd bij tulpen (Red Emperor buiten beschouwing gelaten), dan blijken ook hierbij behandelingen met Aaventa mogelijk, waarbij *H. rostochiensis* gedood wordt zonder dat beschadiging van de bollen optreedt.

DOMPELING VAN GLADIOLEN IN AAVENTA

In het voorjaar van 1951 werden op 4–5 Mei de bovengenoemde behandelingen toegepast op gladiolen. Elke behandeling (6 concentraties en 4 dompelingstijden) omvatte 20 knollen (2 variëteiten à 10 knollen). 60 knollen (30 knollen per variëteit) werden onbehandeld gelaten, zodat de proef in totaal 50

TABEL 4. Totaal aantal gevormde bloemen van met Aaventa behandelde gladiolenknollen, 103 dagen na het planten (bovenste cijfers) en aan het einde van het groeiseizoen (middelste cijfers); tevens toename knolgewicht gedurende het groeiseizoen (onderste cijfers). Per 10 knollen. Plantdatum 7 Mei.
T. = Dompelingstijd in uren. C. = Aaventa-concentratie in %.

Total number of flowers from gladiolus tubers treated with Aaventa, at 103 days after planting (upper figures) and at the end of the growing season (middle figures); also increase of tuber weight during the growing season (lower figures). Per unit of 10 tubers. Planting date : 7 May.
T. = Immersion time in hours. C. = Aaventa concentration in %.

A. Gladiool (Bloemfontein)
10 knollen per object; Onbehandeld 30 knollen.

T. \ C.	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
0	2,7 9 –43						
½		6 10 126	2 13 46	4 9 57	1 10 –20	3 14 120	1 10 235
3		4 9 –5	3 7 51	2 11 84	2 7 25	2 10 51	1 10 45
6		2 11 124	4 11 211	1 12 77	1 12 71	0 8 18	0 10 –28
24		5 13 200	3 11 159	2 10 118	4 12 112	0 8 –4	0 8 –38

De bloei blijkt door de zwaarste behandelingen te zijn vertraagd, doch het aantal gevormde bloemen is uiteindelijk niet lager. Het knolgewicht is niet of vrijwel niet toegenomen; de verschillen zijn niet betrouwbaar en wijzen niet op kwikbeschadiging.

B. Gladiool (Juniklokken)
10 knollen per object; Onbehandeld 30 knollen.

T. \ C.	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
0	3,7 9,7 406						
½		1 9 593	5 9 475	3 7 288	1 8 455	1 7 424	0 5 308
3		2 11 395	2 7 376	2 11 332	1 10 428	0 14 591	0 6 440
6		0 7 458	4 8 241	2 9 317	1 9 299	0 9 366	0 13 707
24		3 12 567	3 10 210	0 9 292	1 7 295	1 9 363	0 9 283

Bloeivertraging door de zwaarste behandelingen is waarschijnlijk, doch het aantal gevormde bloemen is uiteindelijk niet lager. Duidelijke opbrengstverminderingen ten gevolge van de behandelingen komen niet voor.

TABEL 5. Opkomst-, stand- en bloeiwaardering en toename knolgewicht gedurende het groeiseizoen van met Aaventa behandelde gladiolen-knollen (Bloemfontein, partij I en partij II). 120 knollen per object. Plantdatum 10 Mei

Valuation of sprouting, height and flowering and increase of tuber weight of gladiolus tubers, treated with Aaventa (Bloemfontein lot I and II). 120 tubers per unit. Planting date: 10 May.

Aaventa-concentratie en Dompelingsduur	Aantal opgekomen knollen		Standcijfers (hoog cijfer = goede stand)	Totaal aantal gevormde bloemen							Toename knolgewicht in kg
	na 33 dg	na 49 dg	na 49 dg	na 96 dg	na 100 dg	na 106 dg	na 112 dg	na 123 dg	na 127 dg	na 133 dg	
Partij I											
Onbehandeld	77	114	6	10	25	41	46	70	70	78	–2
¼ % gedurende 3 uur	81	115	8	11	24	46	68	97	99	108	0
2 % gedurende 6 uur	58	112	7	–	9	31	68	96	101	124	–0,5
8 % gedurende 1 uur	9	81	6	–	–	4	24	72	76	101	–1
8 % gedurende 24 uur	0	5	3	–	–	–	–	–	–	11	–3,4
Partij II											
Onbehandeld	92	115	6	17	30	46	61	71	71	76	0
¼ % gedurende 3 uur	97	118	7	11	37	62	85	102	102	116	1
2 % gedurende 6 uur	52	103	6	1	11	28	56	88	90	108	0,5
8 % gedurende 1 uur	11	79	6	–	–	9	34	81	89	104	0
8 % gedurende 24 uur	0	28	5	–	–	–	–	19	24	49	–2,3

objecten met in totaal 540 knollen omvatte. Na droging werden de knollen uitgeplant op 7 Mei. Verschillen in opkomst werden niet geconstateerd.

Gedurende de zomer werd op verschillende data het totaal aantal gevormde bloemen per object bepaald. Tevens werd de toename van het knolgewicht bepaald (tabellen 4A en B). Duidelijke opbrengstverminderingen ten aanzien van onbehandeld kwamen niet voor. De zwaarste behandelingen blijken de bloei te hebben vertraagd, doch niet het totaal aantal bloemen te hebben verlaagd.

In het voorjaar van 1951 werden van 7–9 Mei tevens twee grotere proeven met gladiolen (Bloemfontein) uitgevoerd, met meer uiteenlopende Aaventaconcentraties. Per object werden van elke partij thans 120 knollen gebruikt. Plantdatum 10 Mei. De opkomst-, stand-, bloei- en oogst-waardering volgt in tabel 5.

Het blijkt dat ¼ % Aaventa gedurende 3 uur de opkomst, ontwikkeling en bloemvorming bevorderde, dat 2 % gedurende 6 uur de opkomst en bloei oorspronkelijk iets vertraagde, doch het aantal bloemen uiteindelijk verhoogde, dat 8 % gedurende 1 uur de opkomst en bloei sterk vertraagde doch het aantal bloemen uiteindelijk verhoogde, dat 8 % gedurende 24 uur in elk opzicht schadelijk is geweest. De toename van het knolgewicht is bij onbehandeld nihil of negatief (o.a. ten gevolge van Fusariumaantasting) en wordt bij de sterke en lange behandelingen weer sterk negatief door kwikbeschadiging.

Dat nergens een duidelijke toename van het knolgewicht plaats vindt is bij gebruik van dikke plantknollen mogelijk, terwijl ook de groeiomstandigheden niet zeer goed waren.

De zwaarste behandeling, die gladiolenknollen nog goed doorstonden, zij het met 4–6 dagen bloeivertraging, is 6 uur in 2 % Aaventa, hoewel uit vroegere ervaringen bekend is, dat deze dosering onder omstandigheden schade kan veroorzaken. De lichtste behandeling, die *H. rostochiensis* nog goed doodde,

TABEL 6. Uitgezwermde larven per cyste (gemiddelde van 10 cysten) bij de wekproef na dompeling in 4 verschillende kwikhoudende bloembolontsmetters.
T. = Dompelingstijd in uren. C. = Concentratie van het middel in %.

Hatched larvae per cyst (mean of 10 single cysts) by bioassay after immersion in 4 different mercury-containing bulb dips.
T. = Immersion time in hours. C. = Concentration in %.

A = Aaventa

T. \ C.	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
½	61	115	77	–	–	–	–
1	75	93	28	4,4	–	–	–
1½	113	74	25	–	–	–	–
3	94	24	6,3	–	–	–	–
6	88	2,0	0,1	–	–	–	–
24	82	–	–	–	–	–	–

B = Aabulba

T. \ C.	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
½	100	5,7	–	–	–	–	–
1	151	0,3	7,1	–	–	–	–
1½	127	0,2	–	–	–	–	–
3	101	–	–	–	–	–	–
6	114	–	–	–	–	–	–
24	84	–	–	–	–	–	–

C. = Aretan

T. \ C.	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
½	75	68	17	0,2	8,7	–	0,8
1	107	36	23	3,8	11	3,1	2,1
1½	96	26	32	6,4	22	1,6	8,0
3	71	34	16	12	1,1	1,2	7,1
6	86	17	14	2,2	–	2,2	–
24	81	9,3	0,1	3,5	–	–	–

D. = Bloembollengermisan

T. \ C.	0	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
½	83	126	49	40	3,3	–	–
1	105	75	98	18	–	0,1	0,4
1½	79	77	42	22	0,1	0,1	–
3	82	66	18	–	0,1	–	–
6	109	37	0,5	–	–	–	–
24	120	0,6	–	–	–	–	–

was 1 uur in 2 % of 3 uur in ½ % Aaventa. Ook gladiolenknollen kunnen dus een behandeling ondergaan, die lethaal is voor *H. rostochiensis*.

DOMPELING VAN CYSTEN IN 4 VERSCHILLENDE KWIKMIDDELEN [1])

Om de nematiciede werking van Aaventa te kunnen vergelijken met die van de meer gebruikelijke bloembolontsmetters zijn vergelijkende proeven gedaan volgens het in tabel 1 weergegeven schema met Aaventa, Aretan, Bloembollengermisan en Aabulba. De resultaten volgen in de tabellen 6A t/m D.

[1]) Het kwikgehalte en het agens van sommige van de gebruikte middelen zijn de Plantenziektenkundige Dienst alleen uit vertrouwelijke mededelingen bekend. Gezegd mag worden, dat het de kwikverbindingen en niet de bijmengsels moeten zijn die de nematiciede werking bepalen.

Duidelijk blijkt, dat Aretan en Bloembollengermisan minder goed werken dan Aaventa, doch dat Aabulba een betere werking vertoont. De bij de bloembolbehandeling normaal gebruikte concentraties van Aabulba blijken tegen *H. rostochiensis* reeds zeer effectief.

De vorengenoemde proeven werden voor een belangrijk deel uitgevoerd door onze medewerkers, de heren K. KUIPER en M. ELBERTSEN, die wij gaarne onze dank betuigen voor hun aandeel in dit werk.

SAMENVATTING

Hoewel op met *H. rostochiensis* besmette grond in Nederland geen bloembollen verbouwd worden, is een ontsmettingsmethode ontwikkeld waarbij aanhangende cysten van dit aaltje worden gedood zonder de bollen te schaden.

Enkele organische kwikverbindingen, die geregeld worden gebruikt als bloembolontsmetters ter bestrijding van schimmelziekten, bleken ook goed werkzaam tegen *H. rostochiensis*.

Bij Aaventa bleek dompeling in $\frac{1}{4}$ % gedurende 6 uur, $\frac{1}{2}$ % gedurende 3 uur en 1 % gedurende 1 uur juist afdoende (tabellen 1 en 2). Deze voor *H. rostochiensis* dodelijke concentraties bleken zonder bezwaar verdragen te worden door alle onderzochte soorten bloembollen, namelijk 2 variëteiten narcis, 4 variëteiten hyacinth, 1 variëteit iris, 1 variëteit crocus, 3 variëteiten tulp en 2 variëteiten gladiool. De enige uitzondering was de tulpenvariëteit Red Emperor (tabel 3F), die echter ook in andere opzichten sterk afwijkt van het normale tulpensortiment.

Bij vergelijking van Aaventa met de gebruikelijke bloembolontsmetters bleek Aabulba eveneens goed bruikbaar en zelfs beter dan Aaventa (tabellen 6A–D). Op grond van vroegere ervaringen wordt aangenomen, dat ook Aabulba niet phytocide is bij de voor *H. rostochiensis* dodelijke doses.

SUMMARY

Though bulbs are not grown in soil infested with *H. rostochiensis* in the Netherlands, a method has been developed which gives complete destruction of adhering cysts of this eelworm, without damaging the bulbs.

Some organic mercury compounds, which are regularly used as dips in controlling fungus diseases of bulbs, proved to be effective against *H. rostochiensis* also.

With Aaventa a complete kill of *H. rostochiensis* was obtained using $\frac{1}{4}$ % for 6 hours, $\frac{1}{2}$ % for 3 hours and 1 % for 1 hour (tables 1 and 2).

These lethal doses did not affect the germinative and productive power of the tested bulbs, viz., 2 varieties of daffodil, 4 of hyacinth, 1 of iris, 1 of crocus, 3 of tulip and 2 of gladiolus. The only exception was the tulip variety Red Emperor (table 3F), which is an exceptionally susceptible variety in several respects.

A comparison of Aaventa with the more common commercial bulb dips proved that Aabulba was also useful and even better than Aaventa (tables 6A–D). From former experience we conclude, that Aabulba is also not phytocidal to bulbs in doses completely lethal to *H. rostochiensis*.

GECITEERDE LITERATUUR

1. FRANKLIN, M. T.: The treatment of seed potatoes for the destruction of adherent Heterodera schachtii cysts. J. Helminth., 17: 113–126, 1939.
2. GRAINGER, J.: The golden eelworm. West of Scotland Agr. Coll. Res. Bul. 10. Auchincruive, Ayr. 1951.

BEPALING VAN DE TIJDSTIPPEN WAAROP TEGEN HET FRUITMOTJE, ENARMONIA (CARPOCAPSA) POMONELLA L., GESPOTEN MOET WORDEN [1])

With a summary: Determination of the dates of spraying against the codling moth

DOOR

H. H. EVENHUIS

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen [2])

In de practijk worden met meer of minder succes een aantal verschillende methoden toegepast om de tijdstippen, waarop tegen het fruitmotje moet worden gespoten, vast te stellen. Een bespuiting met loodarsenaat vlak na de bloei wordt in de laatste jaren niet veel meer toegepast. Dat een dergelijke bespuiting wel degelijk succes kan hebben, heb ik reeds eerder aangetoond (EVENHUIS, 1951). Uit proeven in 1951 in Zeeland is gebleken, dat ook DDT of parathion vlak na de bloei verspoten een resultaat hebben, analoog met dat van loodarsenaat. In dit artikel wil ik echter spreken over de bespuitingstijdstippen, waarop de bestrijding direct gericht is tegen de jonge rupsen, voordat deze in de vrucht zijn binnengedrongen. Deze tijdstippen staan dus indirect in verband met de aanwezigheid en de activiteit van de vlinders.

De verschillende methoden, waarmee deze tijdstippen tegenwoordig worden bepaald, volgen hier.

1. De eenvoudigste methode berust op de ervaring, dat omstreeks half Juni de eerste eitjes uitkomen, welk uitkomen nog geruime tijd daarna doorgaat. Er wordt dan omstreeks half Juni voor de eerste maal gespoten en ongeveer 3 weken daarna voor de tweede maal. Daar echter het verloop van de vlucht van de vlinders en daarmee het verloop van de aantasting van jaar tot jaar sterk kan verschillen, kan deze methode, tenminste in de gevallen van ernstige aantasting, wel eens falen.
2. Men zoekt in de kritieke tijd regelmatig elke dag naar de eitjes, welke op de bladeren en op de vruchten worden afgezet. Deze methode vereist echter enige kennis en ervaring. De platte eitjes zijn moeilijk te vinden en ook bij een ernstige aantasting zijn ze niet „dik gezaaid". Het is heel goed mogelijk, dat de eerste eitjes niet worden opgemerkt. Kwantitatieve tellingen op verschillende tijdstippen zijn niet goed mogelijk, zodat deze methode voor de tweede en eventueel derde bespuiting geen goede aanknopingspunten geeft.
3. Het vangen van de vlinders met licht of met een lokvloeistof, welke laatste methode vooral in Noord-Amerika veel en met succes wordt toegepast, faalt in ons land en in de meeste streken van West Europa, omdat de vangsten te gering zijn om een behoorlijke „vliegkromme" op te stellen.
4. In fruitschuren kunnen grote aantallen rupsen van het fruitmotje overwinteren. De vlinders komen in het zomerseizoen uit en kunnen in fruitschuren, welke daartoe geschikt zijn, dagelijks voor de ruiten worden gevangen en geteld. Een kromme van het uitkomen kan worden opgesteld. Zoals hieronder zal worden aangetoond, is het uitkomen van de vlinders in sterke mate

[1]) Ontvangen voor publicatie, 26 Maart 1952.

[2]) Gedetacheerd bij Zeelands Proeftuin te Wilhelminadorp (Z.).

afhankelijk van de temperatuur, waaraan rupsen en poppen worden blootgesteld. In een fruitschuur is het temperatuurverloop anders dan buiten en ook de verschillende fruitschuren onderling lopen in dit opzicht vaak sterk uiteen. Daaruit moet wel volgen, dat waarnemingen aan vlinders in fruitschuren geen algemene conclusie kunnen toelaten voor het vaststellen van bestrijdingsdata in de boomgaard.

5. Een methode, welke in ons land hoe langer hoe meer toepassing vindt, is die van de depôtkist. In zo'n depôtkist bevinden zich opgerolde vangbanden. Deze hebben het voorafgaande seizoen gezeten om stammen van bomen met een zware aantasting van wormstekigheid. In en tussen de ribbels van het geribde karton vinden de rupsen een geschikte gelegenheid om zich in te spinnen. Vóór de tijd dat de vlinders kunnen verschijnen, wordt de kist lichtdicht gemaakt. In een opening boven in de kist bevindt zich een horizontaal bevestigde reageerbuis. De vlinders, die naar het licht toevliegen, kunnen hierin dagelijks worden geteld en daarna verwijderd. Van het uitkomen van de vlinders kan een kromme worden opgesteld aan de hand waarvan de twee (eventueel drie) bespuitingsdata kunnen worden vastgesteld. Deze methode wordt reeds jarenlang toegepast in het Rijkstuinbouwconsulentschap Barendrecht en vindt tegenwoordig ook hoe langer hoe meer ingang in andere streken van ons land. Als regel levert deze methode goede resultaten op. Dat deze methode evenwel niet precies de toestand in de boomgaard weergeeft, wil ik trachten duidelijk te maken.
6. Waarnemingen betreffende de vluchten in de boomgaard in verband met het verloop van de temperatuur in de avond- en de ochtendschemering.

Zoals bekend is, overwintert het fruitmotje als volwassen rups in een dicht spinsel. De natuurlijke overwinteringsplaatsen bevinden zich in de schors van vruchtbomen. Maar ook op allerlei andere plaatsen, zoals tegen schuttingen, onder planken en in alle mogelijke opslag van hout e.d. vinden de rupsen een geschikte gelegenheid om zich in te spinnen. In het voorjaar worden ze uit hun winterrust gewekt. Welke factoren daarbij een rol spelen is niet precies bekend, maar in ieder geval is de temperatuur belangrijk. Bij uitwendig gelijke omstandigheden eindigt de winterrust (hier een echte diapauze) op verschillende tijdstippen. Na het beëindigen van de diapauze heeft de verpopping plaats en daarna verschijnen de vlinders. Onder gelijke uitwendige omstandigheden verschijnen de vlinders op verschillende tijdstippen; dit wordt duidelijk aangetoond door het uitkomen in een depôtkist, waar de rupsen aan dezelfde uitwendige omstandigheden zijn blootgesteld.

In een boomgaard zijn de rupsen echter aan *verschillende* uitwendige omstandigheden onderworpen. Die aan de Noordzijde van een stam krijgen in het voorjaar minder warmte ten gevolge van directe zonnebestraling dan die aan de Zuidzijde. Het uitkomen van de vlinders moet derhalve aan de Noordzijde anders verlopen dan aan de Zuidzijde.

Om te bewijzen, dat directe zonnebestraling sterke invloed heeft op het uitkomen van de vlinders, werd in Wilhelminadorp de volgende proef genomen, welke overeenkomt met die, beschreven door PETERSON & HAEUSSLER (1928).

Aan een paal werden op + 1½ m hoogte 4 gazen kooien bevestigd (fig. 5), respectievelijk aan de Noord-, Oost-, Zuid- en Westzijde. Op de verticale achterwand van elke kooi waren een aantal cocons geplakt met rupsen van het

fruitmotje, welke uit vangbanden waren geknipt. De paal stond op een open plaats; slechts aan de Noordzijde stonden op ± 6 m afstand bomen van ± 3 m hoogte. In de kooien werd nu in het voorjaar en in de zomer van 1951 elke morgen om ongeveer 9 uur het aantal uitgekomen vlinders geteld. Tevens werd onder een afdak, afgeschermd van direct zonlicht en van regen, een kooi, eveneens van uitgeknipte en opgeplakte cocons voorzien als contrôle geplaatst. Onder hetzelfde afdak stonden ook de gewone depôtkisten met opgerolde vangbanden.

In elk van de 5 kooien was het totale aantal uitgekomen vlinders ongelijk (Noord: 198, Oost: 182, Zuid: 208, West: 190, Contrôle: 152), voornamelijk doordat het aantal opgeplakte cocons ongelijk was. Daarom werden door loting de aantallen in alle 5 kooien herleid tot een zelfde aantal, namelijk 150. Deze aantallen zijn in een grafische voorstelling uitgezet in fig. 1 waarbij telkens de hoeveelheden uitgekomen vlinders van de voorafgaande dagen bij de volgende zijn opgeteld (sommeringskromme). In fig. 2 is het uitkomen van de vlinders in de gewone overdekte depôtkisten voorgesteld, zowel in een gewone kromme als in een sommeringskromme.

In fig. 1 zijn de lijnen van 25 %, 50 % en 75 % uitgekomen vlinders voorgesteld en bovendien, in verband met de bespuitingsproef, die in dit artikel zal worden besproken, de lijn van 30 % uitgekomen vlinders. In fig. 2 zijn op de sommeringskromme de punten van 5 %, 10 %, enz. uitgekomen vlinders voorgesteld. De data, waarop het percentage van 25 %, 50 % en 75 % uitgekomen vlinders bereikt of overschreden werd, is in bijgaande tabel af te lezen.

	25%	50%	75%
Z.	30 Mei	1 Juni	4 Juni
W.	1 Juni	3 Juni	6 Juni
O.	2 Juni	4 Juni	7 Juni
N.	16 Juni	19 Juni	21 Juni
Contrôle . . .	1 Juli	4 Juli	7 Juli
Depôtkisten .	4 Juli	9 Juli	15 Juli

De conclusie uit deze waarnemingen is, dat het uitkomen van de vlinders onder verschillende microklimatologische omstandigheden zeer verschillend verloopt. Het ligt voor de hand om de directe zonnebestraling daarvoor verantwoordelijk te stellen en wel i.h.b. de warmte, die ten gevolge van deze directe zonnebestraling ontstaat.

In de boomgaard zijn vele ingesponnen rupsen *ook* aan directe zonnebestraling blootgesteld. Dat wil dus zeggen, dat in de boomgaard ook de eerste vlinders eerder moeten verschijnen dan in een overdekte depôtkist. Op een drietal manieren kon in 1951 op Zuid-Beveland worden aangetoond, dat dit inderdaad het geval was.

1. Te Kloetinge werden in een boomgaard van de heer Trimpe Burger op een viertal stammen van Sterappel om de vangbanden, welke in de voorzomer van 1950 waren aangelegd, kooien aangebracht (fig. 6). In deze vangbanden hadden zich in 1950 talrijke rupsen ingesponnen. Ten gevolge van het feit, dat de kooien niet precies sluitend konden worden gemaakt, ontsnapten in

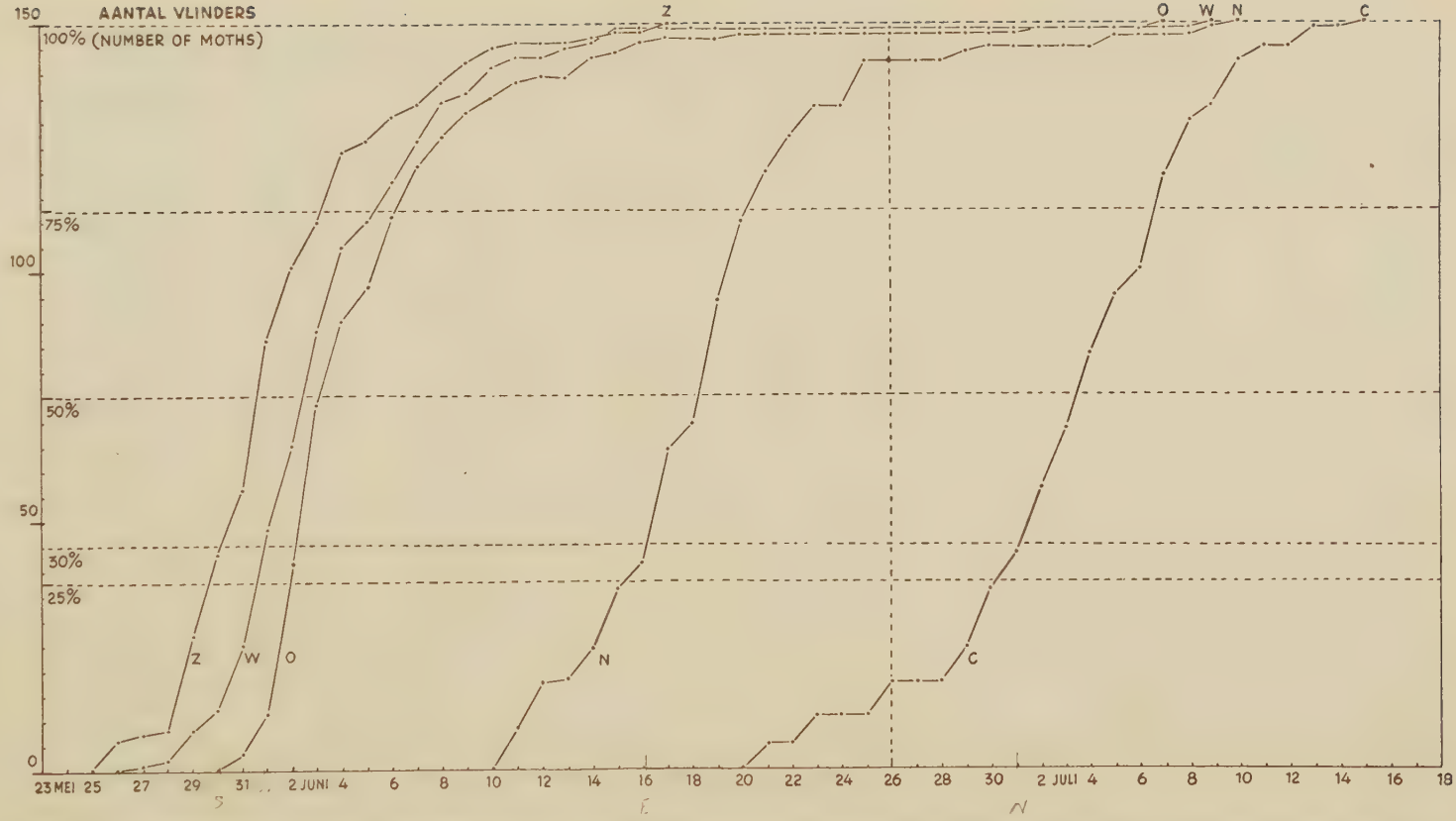


Fig. 1. Uitkomen van de vlinders in de kooien aan de paal en in de contrôle-kooi (sommeringskromme). *Emerging of the moths in the cages on the post (Z, W, O, N) and in the check-cage (C). In each of the curves the number of the moths of one day is added to the number of the preceeding days (integration curve).*

het seizoen van 1951 veel vlinders, zodat geen betrouwbare kromme van het uitkomen kon worden opgesteld. Wel kon worden vastgesteld, dat de eerste vlinder in één van deze kooien op 30 Mei verscheen (vergelijk overdekte depôtkisten: 10 Juni).

2. De vlinders van het fruitmotje zijn alleen actief in de avond- en morgenschemering, als de belichting tussen ± 10 en ± 300 lux bedraagt (HEADLEE, 1932). Bovendien moet de temperatuur minstens 15 °C bedragen. Vanaf de tweede helft van Mei werden in 1951 regelmatig waarnemingen gedaan aan een appelboom van een onbekend ras in een particuliere tuin te Wilhelminadorp. Deze appelboom vertoonde elk jaar een zware aantasting van het fruitmotje. Werden vliegende vlinders waargenomen in de avondschemering, dan werden ze met een vangnet gevangen. De eerste vlinders van het fruitmotje werden op deze manier waargenomen op de avond van 1 Juni. Toen waren ze dus al actief. (Vgl. overdekte depôtkisten, waarin de eerste vlinder op 10 Juni verscheen). Er kon door herhaalde waarnemingen in de loop van het seizoen inderdaad worden bevestigd, dat 15 °C de minimumtemperatuur is waarbij de vlinders actief zijn.

3. Er werd in 1951 getracht om in Wilhelminadorp de vlinders te vangen door middel van vangpotten met een lokvloeistof (VAN LEEUWEN, 1948). Zoals boven reeds is vermeld, waren de gevangen aantallen gering. De eerste vlinder van het fruitmotje bevond zich echter op 2 Juni in een vangpot (afkomstig van de vlucht op de avond van 1 Juni toen de temperatuur gunstig was voor de activiteit van de vlinders).

De algemene conclusie uit de bovenstaande waarnemingen is dus, dat de vlinders op Zuid-Beveland in de boomgaard in 1951 inderdaad eerder en zelfs veel eerder verschenen dan in de depôtkisten. Enkele waarnemingen in 1950 kunnen hier nog aan worden toegevoegd. De eerste vlinders verschenen toen in de depôtkisten op 12 Juni; buiten werden op de avond van 1 Juni de eerste vlinders vliegende waargenomen.

Hoe moeten nu de juiste bestrijdingstijdstippen uit deze gegevens worden opgemaakt? De volgende bespuitingsproef is bedoeld om enig inzicht te geven in de bepaling van de juiste bespuitingsdata.

Op het bedrijf van de heer WARTENA te Kattendijke werden proefbespuitingen uitgevoerd met parathion-spuitpoeder (0,015 % van het zuivere product) op twee rijen van 7 bomen Bramley's Seedling. Op deze bomen werden drie behandelingen op telkens 4 bomen uitgevoerd, welke bomen willekeurig over beide rijen waren gespreid. In elke rij werd bovendien één boom niet bespoten. De resultaten waren als volgt:

Field trial against codling moth on Bramley's Seedling with parathion wettable powder (0,015 % *of the pure product*) *at Kattendijke*

Boom no. Tree nr.	Bespuitingsdata *Dates of spraying*	Totaal aantal appels *Total number of apples*	Aantal wormstekige appels *Number of maggoty apples*	% wormstekige appels *% of maggoty apples*
2	onbehandeld (*unsprayed*)	1759	439	25
9	,,	881	201	23
3	16 Juni + 12 Juli	1491	30	2
7	,, ,,	1568	57	4
10	,, ,,	1728	40	2
14	,, ,,	1636	55	3
1	29 Juni	1472	135	9
6	,,	1589	127	8
11	,,	1205	100	8
12	,,	2414	215	9
4	12 Juli	1104	71	6
5	,,	2646	217	8
8	,,	2082	138	7
13	,,	1189	84	7
gemiddeld (*average*)				
	onbehandeld (*unsprayed*)	2640	640	24,2
	16 Juni + 12 Juli	6423	182	2,8
	29 Juni	6680	577	8,6
	12 Juli	7021	510	7,3

De bespuitingen op 29 Juni en op 12 Juli hebben beide een behoorlijke reductie van de aantasting veroorzaakt, resp. van 65 % en 70 %. Het resultaat van de bespuiting op 12 Juli was iets beter dan van die op 29 Juni (het verschil is betrouwbaar). Het resultaat van de bespuitingen op 16 Juni en 12 Juli zal hier niet nader worden besproken.

Voordat ik tot de interpretatie van de resultaten van deze proef, in verband met de voorgaande waarnemingen, kan overgaan, moet ik eerst nog enkele punten bespreken. Voor de bestrijding interesseert ons niet zozeer de „vliegkromme" dan wel de kromme van het uitkomen van de eieren. De hoeveelheid uitgekomen eieren op een bepaalde dag moet ongeveer evenredig zijn met de hoeveelheid vlinders, die enige tijd tevoren is uitgekomen.

Om een inzicht te verkrijgen in het verband tussen het uitkomen van de vlinders en het uitkomen van de gelegde eieren werd de volgende proef genomen. Op de proeftuin te Wilhelminadorp was om een appelboompje (Golden Delicious) een gazen kooi gebouwd (fig. 7). In deze kooi werden op een zeker ogenblik een aantal, hoogstens enkele uren oude vlinders losgelaten. Van een aantal twijgen werden elke dag of om de twee dagen alle bladeren en vruchten onderzocht op eitjes, welke werden gemerkt. Het verloop van het leggen en het uitkomen van de eieren is in de beide volgende grafieken (fig. 3 en fig. 4) weergegeven. De data, waarop werd onderzocht, zijn aangegeven met · .

Fig. 3: 10 mannetjes en 15 wijfjes werden op 5 Juni in de kooi gelaten. De avonden van 5, 6 en 7 Juni waren ongeschikt voor de activiteit van de vlinders (schemeringstemperatuur beneden 15 °C). Inderdaad werden pas op 9 Juni de

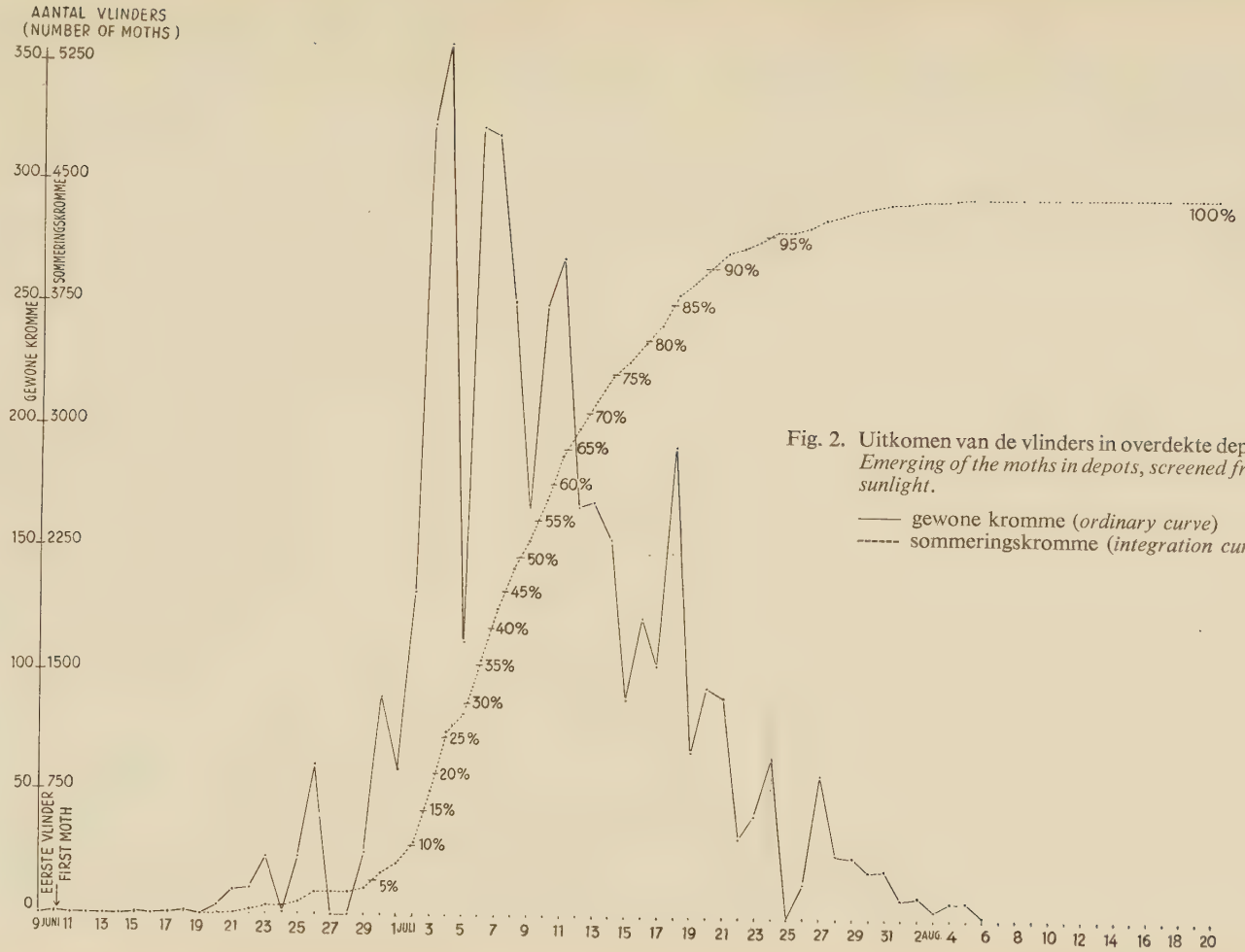


Fig. 2. Uitkomen van de vlinders in overdekte depôtkisten.
Emerging of the moths in depots, screened from direct sunlight.

—— gewone kromme (*ordinary curve*)
------ sommeringskromme (*integration curve*)

eerste eieren (en wel in groot aantal) geteld; deze moeten gelegd zijn op de avond van 8 Juni, toen de temperatuur in de avondschemering iets hoger was dan 15 °C. De grootste hoeveelheid uitgekomen eieren werd op 24 Juni geteld (op 22 en 23 Juni werd niet onderzocht). De duur van het eistadium moet hier dus tussen de 13 en 15 dagen liggen.

Fig. 4: 10 mannetjes en 10 wijfjes werden op 19 Juli in de vliegkooi gelaten. Hoewel de avond van 19 Juli gunstig was voor de activiteit van de vlinders, werden pas op 21 Juli de eerste eitjes geteld (gelegd op de avond van 20 Juli). Op 22 Juli werd geen contrôle uitgevoerd. De grote hoeveelheid eitjes, die op 23 Juli werd geteld kan dus gedeeltelijk op de avond van 21 Juli zijn gelegd (de temperatuur in de avondschemering was toen gunstig voor het eierleggen). De top van uitkomen viel op 1 Augustus, misschien op 31 Juli (niet onderzocht), dus 12 à 13 dagen na het loslaten van de vlinders. De duur van het eistadium moet hier dus liggen tussen de 9 en 11 dagen.

De tijd, die verloopt vanaf het verschijnen van de vlinders tot aan de top van het uitkomen van de eieren, is in hoofdzaak afhankelijk van:

1. De heersende temperatuur gedurende die periode. In Juli verloopt de ei-ontwikkeling sneller dan in Juni wanneer de gemiddelde temperatuur lager is. Ook andere factoren spelen een rol, o.a. de luchtvochtigheid (SHELFORD, 1927).
2. De temperatuur in de schemering van de avond (of van de morgen). Beneden 15 °C worden namelijk geen eieren afgezet.

Nog een factor moet in aanmerking worden genomen, voordat ik een nadere beschouwing kan geven over de resultaten van de bespuitingsproef. Het is een bekend feit, dat parathion niet alleen de jonge rupsen doodt, voordat ze in de vrucht zijn binnengedrongen, maar ook nog enige tijd daarna, zolang ze zich nog niet in het klokhuis bevinden (DRIGGERS, 1950). Dit is na hoogstens enkele dagen het geval.

Hoe is het nu te verklaren, dat een late bespuiting op 12 Juli, zoals in de proef te Kattendijke, nog een reductie van de aantasting van 70 % kan geven? Stel de tijd van het uitkomen van de vlinders tot aan de top van het uitkomen van de eieren op 13 dagen en de tijd, die verstrijkt vanaf het binnengaan in de appel tot aan het doordringen in het klokhuis op 3 dagen, dan werkt de parathion dus nog op de nakomelingschap van vlinders, die 16 dagen geleden, dus op 26 Juni zijn uitgekomen. Als nu de nakomelingschap van alle vlinders, die na 26 Juni verschenen zijn, door de parathion-bespuiting op 12 Juli gedood zouden zijn, dan zou dus 70 % van de vlinders na 26 Juni moeten zijn uitgekomen. Zouden daarentegen niet alle nakomelingen van de vlinders, die na 26 Juni zijn verschenen, zijn gedood, dan zou nog meer dan 70 % van de vlinders na 26 Juni moeten zijn uitgekomen. En deze laatste veronderstelling is dichter bij de waarheid dan de eerste. Dus hoogstens 30 % van de vlinders kan op 26 Juni zijn uitgekomen.

Bekijken we nu de sommeringskrommen van fig. 1 en fig. 2, dan blijkt, dat het snijpunt van de verticale lijn van 26 Juni en de horizontale lijn van 30 % uitgekomen vlinders rechts van de krommen van het uitkomen van de vlinders in de Z-, W-, O- en N-kooi ligt. Op grond van de bespuitingsproef te Kattendijke kan

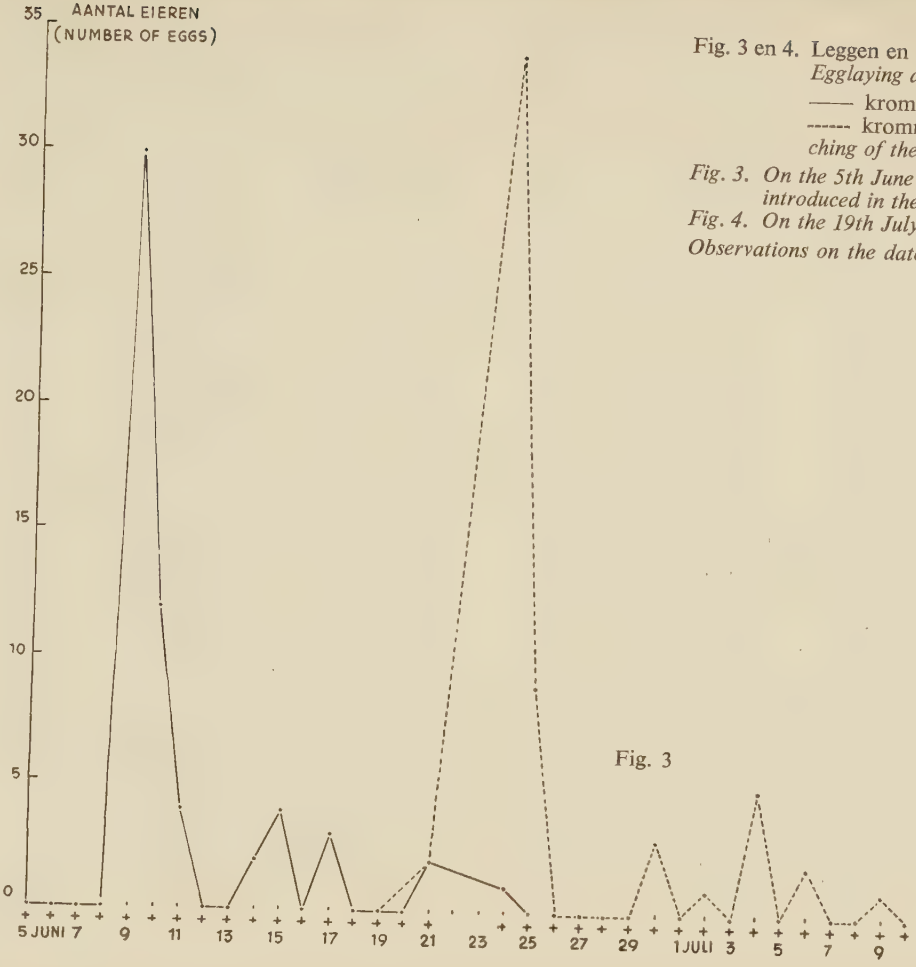


Fig. 3

Fig. 3 en 4. Leggen en uitkomen van de eieren in de vliegkooi.
Egglaying and hatching in the cage.
—— kromme van het leggen van de eieren (*curve of egg laying*)
------ kromme van het uitkomen van de eieren (*curve of hatching of the eggs*)

Fig. 3. On the 5th June 10 males and 15 females of the codling moth were introduced in the cage.
Fig. 4. On the 19th July 10 males and 10 females were introduced.
Observations on the dates marked with +

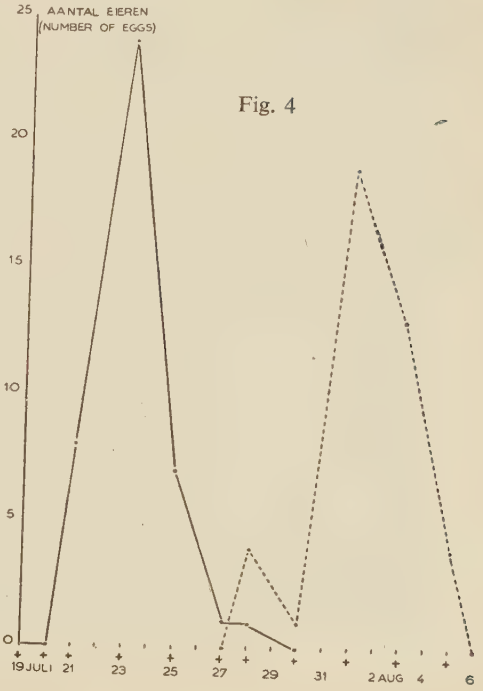


Fig. 4

het uitkomen van de vlinders in de boomgaard *niet* gebeurd zijn zoals in één van de vier kooien aan de paal, echter *wel* indien het ongeveer is verlopen als in de contrôlekooi of als in de depôtkisten, afgeschermd van directe zonnebestraling. Misschien geven de beide laatste krommen de toestand iets te laat weer.

Nog een belangrijke conclusie, nl. over de werkingsduur van parathion, is te trekken uit het resultaat van de bespuitingen op 29 Juni en op 12 Juli. Door één bespuiting is telkens de aantasting met resp. 65 % en 70 % gereduceerd. Het uitkomen van de eieren moet ongeveer evenredig verlopen met het uitkomen van de vlinders (het valt echter enige tijd later).

Stel nu, dat de reductie van 70 % door de bespuiting op 12 Juli invloed heeft gehad op de nakomelingschap van de vlinders, die tussen ± 4 Juli en ± 24 Juli zijn verschenen (in die tijd is 70 % van de totale hoeveelheid vlinders verschenen, zie fig. 2), en dat ten gevolge van de bespuiting op 29 Juni de nakomelingschap van de vlinders, die tussen ± 25 Juni (als we de geringe hoeveelheid vlinders die vóór 25 Juni zijn verschenen niet meetellen) en ± 12 Juli zijn verschenen (± 65 %), getroffen zijn. In het eerste geval zou de werkingsduur van parathion ± 20 dagen bedragen, in het tweede geval ± 17 dagen.

We moeten dus op grond van de bespuitingsproef te Kattendijke concluderen, dat de werkingsduur van parathion tegen het fruitmotje op minstens $2\frac{1}{2}$ week moet worden geschat. Dat deze tijd van $2\frac{1}{2}$ week een minimum voorstelt, is aannemelijk uit de volgende overwegingen:

1. Het is gebleken, dat de kromme van het uitkomen van de vlinders in de boomgaard anders verloopt dan in een depôtkist. Immers de eerste vlinders verschenen in de boomgaard veel eerder. Uit de bespuitingsproef bleek echter, dat het uitkomen van de grootste hoeveelheid vlinders in de boomgaard veel meer overeenkwam met dat in de overdekte depôtkisten, dan met het uitkomen in de kooien, die in meerdere of mindere mate waren blootgesteld aan de directe bestraling door de zon. Er is dus reden om aan te nemen, dat de kromme van het uitkomen in de boomgaard minder steil zal verlopen dan in de depôtkisten, waardoor de werkingsduur van parathion eerder langer dan korter moet zijn.

2. In de beschouwing over de werkingsduur van parathion is er geen rekening mee gehouden, dat parathion werkt op de nakomelingschap van vlinders, die ± 16 dagen geleden zijn uitgekomen, zoals in de beschouwing op blz. 16. De kromme van het uitkomen van de vlinders in het depôt geeft, zoals boven reeds is opgemerkt, ook op het ogenblik, dat de grootste hoeveelheid vlinders uitkomt de toestand, zoals die in de boomgaard is, waarschijnlijk iets te laat weer. Op de kromme van het uitkomen van de vlinders in de depôtkisten zijn de punten, waartussen 70 % en de punten, waartussen 65 % van de vlinders zijn uitgekomen, zodanig uitgekozen, dat beide trajecten over een zo steil mogelijk gedeelte van de kromme vallen (met tussen beide trajecten ± 13 dagen tijd tussen de beide bespuitingen in de proef). Bij elke andere keuze van de bedoelde trajecten zou een langere werkingsduur van parathion dan ± $2\frac{1}{2}$ week behoren.

Ten nadele van de beschouwing over de werkingsduur van parathion moet echter worden gezegd, dat het niet goed mogelijk is om de absolute werkingsduur van een bepaald insecticide tegen een bepaald insect vast te stellen. Na een

zekere tijd na een bespuiting worden de minst gevoelige dieren niet meer gedood. De werkzaamheid van het insecticide neemt later hoe langer hoe meer af. Er is geen scherpe grens tussen de absolute werkzaamheid en de absolute onwerkzaamheid. Voor de meest gevoelige dieren zal de werkingsduur langer zijn dan de gemiddelde werkingsduur, voor de meest ongevoelige korter. In dit artikel is steeds bedoeld de gemiddelde werkingsduur.

Op het eerste gezicht zal het erg vreemd lijken, dat parathion een dergelijke lange werkingsduur heeft. Het is bekend, dat het tegen verschillende andere plagen veel korter werkzaam is. Tegen fruitspint wordt een werkingsduur van hoogstens 5 dagen aangenomen. Het is moeilijk uit te maken, waaraan die lange werkingsduur van parathion tegen het fruitmotje is toe te schrijven, maar de volgende punten kunnen worden overwogen.

1. In het bovenstaande is steeds stilzwijgend aangenomen, dat alleen de jonge rupsen, voordat ze in het klokhuis zijn binnengedrongen, gevoelig zijn voor parathion. Het is even goed denkbaar, dat de vlinders ook gevoelig zijn. In een oriënterende proef bleek echter, dat de doding van de vlinders met parathion gering was (zie ook ROEHRICH, 1950). Het is echter denkbaar, dat wel de eiafzetting door een bespuiting met parathion geheel of gedeeltelijk kan worden belemmerd. Hierdoor zou dus parathion op de plaag van het fruitmotje langer kunnen werken.
2. Parathion wordt in het levende weefsel (b.v. bladeren) sneller ontleed dan op dode stoffen (b.v. op de schors van twijgen en in de waslaag van de appelschil). Spintmijten blijven in het zomerseizoen in hoofdzaak op de bladeren. Pas uitgekomen rupsen van het fruitmotje moeten echter altijd over de waslaag van de appelschil kruipen en als de eieren op de bladeren gelegd worden, bovendien over een korter of langer gedeelte van een twijg.
3. De theoretische mogelijkheid bestaat (maar dit is voor zover mij bekend nooit nagegaan), dat de rupsen van het fruitmotje gevoeliger zijn voor parathion dan b.v. spintmijten.

DISCUSSIE

Zowel in 1950 als in 1951 bleek, dat de vlinders van het fruitmotje in de boomgaard veel eerder actief waren dan ze in de overdekte depôtkisten verschenen. Uit de bespuitingsproef bleek echter, dat er voor het uitkomen van de vlinders in de periode waarin de meeste vlinders verschenen, geen zeer grote afwijkingen bestonden tussen het uitkomen in de boomgaard en in de overdekte depôtkisten.

Hieruit volgt dus, dat de afwijkingen in het uitkomen in de overdekte depôts met het verschijnen van de vlinders in de boomgaard in het begin van het seizoen groter waren dan later in het seizoen. Een verklaring hiervoor ligt misschien in het feit, dat vroeg in het voorjaar de stammen van de bomen meer aan directe zonnebestraling bloot staan dan later, als de bomen volop in blad staan. In de zomer zijn de stammen practisch geheel van directe zonnebestraling afgeschermd door het dichte bladerdak.

Het uitkomen van de vlinders in de verschillende kooien aan de paal stelt een extreme toestand voor. In de boomgaard is altijd meer schaduw en de rupsen

zitten als regel onder een vrij dikke schorslaag. De proef met de kooien op de paal bewijst wel de sterke invloed van de directe zonnebestraling, maar wijkt overigens sterk van de toestand in de boomgaard af.

Uit vergelijkende bestrijdingsproeven in 1951 bleek weer, evenals in 1950, dat parathion minstens even goed werkt tegen het fruitmotje als loodarsenaat. Daar loodarsenaat niet goed werkzaam is tegen bladrollers (*Adoxophyes orana* F.R. = *Capua reticulana* Hueb.), parathion daarentegen wel, en daar DDT, dat zowel goed werkt tegen fruitmotje als tegen bladrollers, een ernstige spintaantasting kan bevorderen, terwijl bovendien de mogelijkheid van combinatie van de bestrijding van beide insectenplagen bestaat, zal men er in de toekomst wel hoe langer hoe meer toe overgaan om in de fruitteelt de bespuitingen met loodarsenaat te vervangen door die met parathion.

In verband met bovenstaande waarnemingen en proeven zou ik nu de bestrijdingstijdstippen tegen het fruitmotje (met als bestrijdingsmiddel parathion) als volgt willen vaststellen.

1. Voor het vaststellen van het eerste bestrijdingstijdstip, als de hoeveelheid aanwezige vlinders nog gering is, zou ik niet alleen rekening willen houden met het uitkomen in het depôt, maar eveneens met de geschikte temperaturen (boven 15 °C) in de avondschemering na half Mei en met het feit, of er inderdaad op zulke avonden vliegende vlinders van het fruitmotje worden waargenomen. Tevens kan er op de eiafzetting worden gelet. De temperatuur in het voorjaar is gemiddeld lager dan in de zomer; in verband daarmee is de duur van het eistadium in het voorjaar langer dan in de zomer. Is er vroeg in het seizoen slechts een enkele geschikte avond, waarop de vlinders vliegen, en geruime tijd daarna pas weer ,dan verdient het aanbeveling om de vlucht op die eerste avond te verwaarlozen.
2. De tweede bespuiting, die zeer belangrijk is, kan het beste worden gericht naar een grote top van uitkomen in een overdekt depôt. De tweede bespuiting moet echter niet later dan drie weken na de eerste plaats vinden, als met parathion wordt gespoten.
3. Gaat het uitkomen van de vlinders in het overdekte depôt nog lange tijd door, dan kan een derde bespuiting ± drie weken na de tweede worden toegepast.

SUMMARY

A survey is given of the various methods by which the dates of spraying against the codling moth are fixed in the Netherlands. Observations on the emergence of the moths in „*depots*", screened from direct sunlight and from rain, and provided with trap bands, is a method fairly generally used. In an experiment with four gauze cages in which cocoons were placed and which were mounted on a post so that they were exposed one each to the North, East, South and West, it was demonstrated that direct solarradiation has a great influence on the date of appearance of the moths. In a control cage screened from direct solarradiation the moths appeared much later (figs 1 and 2).

Observations on Zuid-Beveland, in the province of Zeeland, showed that the moths in the orchards were active at a much earlier date than in the depots. For example, in gauze cages round apple trunks (fig. 6) provided with trap bands the first moth appeared on the 30th May, and at Wilhelminadorp the

Fig. 5. Paal met kooien op het N., O., Z. en W.
Post with cages on the N., E., S. and W. On the backwall of each cage are sticked cocoons of the codling moth.

Fig. 6. Kooi om stam met vangband te Kloetinge.
Cage round trunk with trap band.

Fig. 7. Vliegkooi om appelboompje.
Cage round apple tree.

first moths were already observed flying in the orchard in the twilight of the evening of 1st June. The temperature at that time was above 15 °C., which, as was confirmed by repeated observations on the flight in the twilight, is the minimum temperature for the activity of the moths. On baits the first moth was observed on the 2nd June.

In a field-trial at Kattendijke, Zuid-Beveland, (Tab. pg. 14) it was shown that a spray on the 12th July reduced the infestation to 30 %. This result indicates that the emergence of the moths in the orchard did not coincide with that of the moths in the cages on the post, but coincided with the hatching in the cage and the depots, screened from direct solarradiation.

Spraying on the 29th June at this centre decreased infestation by 65 %. The results of this spraying and that on the 12th July indicate that the residual action of parathion against the codling moth persists at least two and a half weeks and probably longer.

From observations on egg-laying and hatching of the eggs in a cage (fig. 7) it appeared that the newly hatched moths do not start egg-laying at once. Most eggs are laid a few days after emergence (figs 3 and 4).

To fix the date of the first spray it is recommended that attention should be paid not only to the emergence of the moths in the depots, but also to the evenings suitable for the flight of the moths, starting about the middle of May. It is advisable to look for the eggs, also. The second spray, which is by far the most important one, should be applied after the main peak of emergence of the moths in the depot. If parathion is applied, the period between the first and the second spray should not exceed three weeks.

A third spray should be applied about three weeks after the second one, if the period during which the moths are flying is a very long one.

LITERATUUR

Driggers, B. F. – 1950. Effect of parathion on immature stages of plum curculio, oriental fruit moth and codling moth within the host plant. J. econ. Ent.: 43, 474–476.

Evenhuis, H. H. – 1951. Het nut van een bespuiting met loodarsenaat na de bloei ter bestrijding van het fruitmotje (Enarmonia = Carpocapsa pomonella). Meded. Dir. v. d. Tuinbouw: 14, 265–268.

Headlee, T. J. – 1932. Further studies on the effects of electromagnetic waves on insects. J. econ. Ent.: 25, 276–288.

Leeuwen, E. R. van – 1948. Attractiveness of pine-tar oil in baits for codling moth control. J. econ. Ent.: 41, 345–351.

Peterson, A. and G. J. Haeussler – 1928. Determination of the spring-brood emergence of oriental peach moths and codling moths by various methods. J. agric. Res.: 37, 399–417.

Roehrich, R. – 1950. Recherches sur le Carpocapse (Laspeyresia pomonella L.) et sur la tordeuse orientale du pecher (L. molesta Busk.) en Chalosse en 1949. Essais de lutte chimique sur Pomacées en fonction de l'évolution des insectes. C. R. Acad. Agr. France: 36, 174–177.

Shelford, V. E. – 1927. An experimental investigation of the relations of the codling moth to weather and climate. Bull. of the Illinois State Nat. Hist. Surv.: 16, 311–440.

AN IMPROVED GLASS SPATULA FOR INOCULATING PLANTS WITH VIRUSES

BY

J. J. DU TOIT [1])

Agricultural Research Council, Plant Virus Research Unit, Molteno Institute, University of Cambridge

The plant virologist has used several different types of instrument to replace the inoculation needle of the bacteriologist and mycologist. One of these was the ground glass spatula, used in conjunction with carborundum or some other abrasive agent. This proved to be very efficient, particularly for making inoculations from single lesions when the quantity of inoculum is very limited. But it was a tedious task to inoculate large numbers of plants with a glass spatula and a quicker method of inoculation was demanded; the outcome of which was the use of the forefinger. Many good results were, and are still, obtained by using the forefinger for inoculation, but when working with more than one virus during a day, including some highly infectious ones, such as some of the strains of the tobacco mosaic virus, the writer found it difficult, if not impossible, to disinfect his forefinger as thoroughly as he could disinfect a glass spatula.

This problem, together with the demand for a speedy method, suggested a ground glass spatula with a reservoir for containing the inoculum (see fig. 1). This was made of a piece of glass tubing 6 mm in diameter and from 10 to 12 cms long. One end was flattened and bent to an angle suiting the convenience of the worker. At the „heel" a small tube was pulled out which was then ground off to the same level, or a little shorter than the under surface of the flat part, which was also ground.

With this instrument, any quantity of inoculum, from one drop to the maximum capacity of the instrument can be used, and it can also be applied very sparingly. Experience proved that even the very sensitive leaves of *Datura stramonium* could be inoculated successfully without showing any visible signs of mechanical damage, provided that the abrasive was used very sparingly and the leaves were supported on a folded piece of soft paper (see fig. 2). With this glass spatula, as with all others, any contact of the hands with either inoculum or the plant to be inoculated is entirely eliminated. This method of inoculation thus fully complies with the established standards of aseptic working methods and, furthermore, it does not take longer than using the forefinger.

---

[1]) On leave from the Department of Plant Pathology, S. E. College of Agriculture, of the University of Stellenbosch, Stellenbosch, Union of South Africa.

Fig. 1. Glass Spatula. *(Photographed by S. Frey)*

Fig. 2. Method of using the glass spatula. *(Photographed by S. Frey)*

EEN BLADVLEKKENZIEKTE VAN PREI, VEROORZAAKT DOOR PLEOSPORA HERBARUM (PERS.) RABENH. [1])

With a summary: A leafspot disease of leek (Allium porrum L.) caused by Pleospora herbarum (Pers.) Rabenh.

DOOR

Ir MARTHA BAKKER

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen

Vooral in regenrijke jaren ontstaan op de bladeren van preiplanten vlekken, die naar hun uiterlijk te oordelen door bacteriën veroorzaakt zouden kunnen zijn. Daarom verzocht de Plantenziektenkundige Dienst mij begin November 1951 te willen onderzoeken wat de oorzaak van deze aantasting was.

De zieke planten hebben enige cm lange, ovale, dorre, bruin-witte vlekken op de bladeren, dikwijls voorkomend daar, waar de bladeren zijn omgebogen. Om deze vlekken is dikwijls een rand van natrot weefsel, waarvan de opperhuid gedeeltelijk loslaat. In een jonger stadium van de ziekte zijn de vlekken kleiner, ingezonken, in het midden afstervend.

Hieruit geïsoleerde bacteriën bleken secundair te zijn en bij inoculatie geen ziekteverschijnselen te veroorzaken. Positieve resultaten werden echter verkregen bij inoculatie met een uit prei geïsoleerde schimmel. Deze schimmel veroorzaakte dezelfde ovale vlekken op de preibladeren; eerst weekrot, later verdorrend. Door deze dorre plek wordt de watertoevoer naar de hoger gelegen delen van het blad afgesneden. Het gevolg is, dat er een strook van het blad verdort van de vlek tot de top van het blad (zie fig.). Na ongeveer 2 maanden ontstonden op de bladeren van de geïnoculeerde planten, die in vochtig gehouden kooien stonden, talrijke zwarte puntjes. Dit bleken onrijpe perithecia te zijn (zie fig.). In een vochtige petrischaal rijpten de perithecia. Er ontstonden talrijke asci, elk met 8 gele ascosporen. In de cultuurbuizen ontstonden op moutagar dezelfde perithecia. De schimmel bleek te zijn *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh. De imperfecte vorm is *Stemphylium botryosum* Wallr. (= *Macrosporium commune* Rabenh.). De schimmel, die op het geïnfecteerde blad voorkwam, werd gedetermineerd door Dr GOOSSENS van de P.D.

Pleospora herbarum op Allium porrum

Deze schimmel tast vele gewassen aan. GOOSSENS (1951) vond in 1950 deze schimmel in sla. Ook de roodneuzenziekte van de boon wordt hierdoor ver-

[1]) Ontvangen voor publicatie 20 Mei 1952.

oorzaakt; zie BRINKMAN (1931). Aantasting van ui en prei is elders ook reeds beschreven (JØRSTAD (1938), NEERGAARD (1945), TEODORO (1922)). NEERGAARD (1945) vermeldt nog een aantal andere gastheren o.a. rode klaver, lucerne, tomaat, vlas.

De schimmel is een zwakke parasiet, die vooral optreedt op verzwakte planten of nadat een andere parasiet de plant reeds heeft aangetast. Het is één van de zwartschimmels, die op ui dikwijls optreden na aantasting door *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. De schimmel kan echter ook als primaire parasiet optreden, voornamelijk bij hoge luchtvochtigheid en dan belangrijke schade aanrichten.

Infecties met verwonding van de plant slagen gemakkelijk in een vochtige omgeving. TEODORO (1922 en 1923) vermeldt, dat veldinoculaties bij ui eveneens positieve resultaten gaven. Ook zonder verwonding slaagden zijn infecties. Er zijn echter ook onderzoekers, die negatieve resultaten verkregen bij inoculatie zonder verwonding. Vermoedelijk hangt het af van de mate van verzwakt zijn van de planten of de infecties al of niet slagen. Bij mijn eigen proeven in kooien met hoge luchtvochtigheid slaagden met verwonding practisch alle inoculaties, zonder verwonding slaagde ongeveer 30 %. Op de plaats, waar de bladeren omgebogen zijn, ontstaan dikwijls scheurtjes in het bladweefsel. Dit is misschien de oorzaak, dat planten in het veld dikwijls op deze plaats geïnfecteerd worden.

Deze ziekte komt voor op verschillende plaatsen in Nederland. Vooral in natte jaren kan zij van economische betekenis zijn.

Een 4- tot 5-malige bespuiting met koperhoudende middelen heeft volgens DIPPENAAR (1939) gunstige resultaten bij sla. Volgens TEODORO (1923) wordt in Louisiana bespuiting met Bordeauxse pap toegepast ter bestrijding van deze ziekte in ui. Waarschijnlijk zullen bespuitingen met koperhoudende middelen ook bij prei gunstige resultaten hebben.

SUMMARY

During the rainy year of 1951 a leafspot disease of leek caused by *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh. gave serious losses in some cases.

The fungus causes a soft rot, later on the oval leafspots are growing dry, brownish white. When humidity is high many perithecia appear in about 2 months (see fig.).

To control the disease spraying with copper compounds is advised.

LITERATUUR

BRINKMAN, A. – 1931. De Roodneuzenziekte van Phaseolus vulgaris L., veroorzaakt door Pleospora herbarum (Pers.) Rabenh., Proefschrift Amsterdam, 1931.

DIPPENAAR, B. J. – 1939. Diseases of lettuce. Boerderij in Suid-Afrika 14: 101–103, 106.

GOOSSENS, J. – 1951. Een bladvlekkenziekte op jonge slaplanten veroorzaakt door Pleospora herbarum (Pers.) Rabenh. T. Pl.ziekten 57: 170–171.

JØRSTAD, I. – 1928. Beretning om Plantesykdommer i Land- og Hagebruket V. Hagebrukets Nyttevekster, Oslo.

NEERGAARD, P. – 1945. Danish species of Alternaria and Stemphylium.

TEODORO, N. G. – 1922. Pathogenicety of Macrosporium parasiticum, Phytopathology 12: 50.

TEODORO Y GREGORIO, N. G. – 1923. A study of a Macrosporium disease of onions Philipp. Agric. Rev. XVI: 233–275. Uittr. in Rev. App. Myc. 3: 499, 1924.

EEN NIEUWE METHODE VOOR BEPALING VAN DE VATBAARHEID VAN KLAVERPLANTEN VOOR HET STENGELAALTJE (DITYLENCHUS DIPSACI (KUHN) FILIPJEV) [1])

With a summary: A new method for testing the susceptibility of clover plants to the stem eelworm, Ditylenchus dipsaci (Kühn) Filipjev

DOOR

Ir L. H. J. KORSTEN

Stichting voor Plantenveredeling, Wageningen

Bij de Stichting voor Plantenveredeling te Wageningen werd een begin gemaakt met het kweken van rode klaver, welke resistent is tegen het stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci*). De resultaten van het veredelingswerk in het buitenland doen verwachten, dat ook in ons land aaltjesresistente klavers kunnen worden gekweekt.

Aangezien de inoculatie-methoden van BINGEFORS (1950) en FRANDSEN (1951) niet voldoende betrouwbaar leken, werd voor het infecteren van klaverplanten aanvankelijk de methode toegepast, welke SEINHORST (1952) voor roggeplanten ontwikkeld heeft. Met dit verschil echter, dat de aaltjes, gesuspendeerd in carboxymethylcellulose, met een injectiespuit niet in maar op jonge kiemplanten gebracht werden.

De inoculatie-proeven op deze wijze uitgevoerd hadden geen gunstige resultaten. Van onze inlandse klavers lag het percentage planten, dat geen ziektesymptomen vertoonde, veel te hoog, nl. $\pm$ 30 %. Eerst na een 3 tot 4 malige herhaling van de inoculatie kon dit cijfer teruggebracht worden tot 1 % en minder, een percentage, dat verwacht kan worden in onze zeer vatbare inlandse rassen.

Een nieuwe inoculatiemethode werd ontwikkeld, welke veelbelovend lijkt en voor infectieproeven op grote schaal gemakkelijk uitvoerbaar is.

In bakken met gesteriliseerde grond werd klaver uitgezaaid. Na opkomst werden de jonge kiemplanten twee à drie maal met een geconcentreerde suspensie van aaltjes in water bespoten. Beoordeling der planten volgde ongeveer twee weken na de eerste inoculatie.

De aaltjes werden verkregen door afscheiding uit aangetaste planten met het door SEINHORST (1950) ontworpen sproeiapparaat. Deze aangetaste planten werden op het veld verzameld. Verspuiting der aaltjessuspensie geschiedde met een Vilbiss-verstuiver no 15. De inoculatieproeven werden uitgevoerd in een ruimte met hoge luchtvochtigheid en bij een temperatuur, welke varieerde van 15–20 °C.

Bij deze wijze van infecteren bedroegen de percentages planten in onze inlandse klaverrassen, welke geen ziektesymptomen vertoonden, 1 % en minder.

De schrijver wil hier zijn erkentelijkheid betuigen aan Dr Ir J. W. SEINHORST van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek voor de geboden hulp bij de voorbereidingen van de inoculatieproeven.

---

[1]) Ontvangen voor publicatie, 12 Nov. 1952.

SUMMARY

For breeding purposes a new method of artificial infection was developed, which seems of great promise and makes possible work on a large scale. Clover is sown in boxes of sterilised soil. After emergence the seedlings are sprayed with a concentrated suspension of eelworms in water and placed in a room at 15–20° C, with high air humidity. Two weeks after inoculation the symptoms are clearly visible.

LITERATUUR

Bingefors, S. – 1950. Undersökningar över klövernematodens utbredning och förutsättningarna för resistensförädling av rödklöver i mellersta och norra Sverige I–II. Sveriges Utsädesförenings T. 60: 154–189, 243–276.

Frandsen, K. J. – 1951. Studies on the clover stem nematode (Tilenchus dipsaci Kühn). Acta agric. scand. 1: 203–270.

Seinhorst, J. W. – 1950. De betekenis van de toestand van de grond voor het optreden van aantasting door het stengelaaltje Ditylenchus dipsaci (Kühn) Filipjev. T. Pl.ziekten 56: 289–348.

Seinhorst, J. W. – 1952. Een nieuwe methode voor de bepaling van de vatbaarheid van roggeplanten voor aantasting door het stengelaaltje (Ditylenchus dipsaci (Kühn) Filipjev). T. Pl.ziekten 58: 103–108.

RECTIFICATIE *(Rectification)*.

Artikel: H. C. Bels-Koning en K. de Jong-Olthof; Tijdschr. o. Plantenz., Jaarg. 58, 6e afl. (Westerdijknummer), 1952, p. 246:

„To get infection under artificial conditions the bacteria had to be grown on media containing extracts from meat or mushrooms" read „To cause infection under artificial conditions the bacteria needed extracts from meat or mushrooms".

DE INFECTIE VAN OPGESLAGEN AARDAPPELKNOLLEN DOOR PHYTOPHTHORA INFESTANS (MONT.) DE BY.

With a summary: The infection of stored potatotubers with late blight

DOOR

J. VAN DER SPEK

Voor consumptie- en pootaardappelen, die voor export over zee bestemd zijn, wordt al naar de omstandigheden in het begin van het seizoen een quarantaine verplicht gesteld. Het doel van deze quarantaine is er voor zorg te dragen, dat een product wordt uitgevoerd, dat in voldoende mate vrij is van Phytophthora. Zij bestaat in het opslaan van een partij gedurende een bepaalde tijd en op een wijze, dat al de door *Phytophthora infestans* aangetaste knollen een voor de practijk voldoende zichtbaar symptoom vertonen, zodat zij bij het sorteren verwijderd kunnen worden.

Uit proeven, die door de Plantenziektenkundige Dienst te velde zijn verricht, is gebleken, dat de duur en het resultaat van de quarantaine sterk worden beinvloed door de wijze van opslaan. In kisten in een schuur (snelle droging) bleek een termijn van 14 dagen voldoende te zijn, in kuilen (hoge luchtvochtigheid, langzame droging) was 20 dagen nog niet voldoende, terwijl het aantal aangetaste knollen aanzienlijk hoger was dan in het geval van bewaring in kisten.[1]) Het vermoeden ligt voor de hand, dat de sporangiën, die zich in de aan de knollen gehechte klei bevinden, bij het opslaan in kuilen in staat zijn een infectie te weeg te brengen. Om dit na te gaan werd de volgende proef genomen, die werd uitgevoerd op de afdeling Diagnostiek van bovengenoemde Dienst.[2])

Vochtige gestoomde kleigrond, die met sporangiën besmet was, werd gedurende 14 dagen in een gesloten petrischaal bij ± 16 °C geplaatst, gedurende welke tijd de grond steeds vochtig bleef. Vervolgens werden 10 gezonde aardappelknollen van het ras Bintje in een glazen doos in innig contact met deze grond gebracht, en wel zodanig dat de grond de knollen zo goed mogelijk omhulde. De glazen doos werd daarna bij ± 16,5 °C geplaatst.

Nadat de kleigrond besmet was, was hij dermate vochtig, dat hij glom. Na het in contact brengen met de knollen was hij nog behoorlijk vochtig, maar had een dof uiterlijk. In de glazen doos heerste een vrij hoge vochtigheidsgraad.

Na 9 dagen waren op de aangehechte kleigrond van al de 10 knollen schimmelplukjes te zien. De schimmel, die zich hier ontwikkeld had, bleek Phytophthora te zijn, welke krachtig fructificeerde.

Aangezien de sporangiëndragers alleen op de kleigrond om de knollen gevonden werden en niet op de kleigrond tegen de wand der glasdoos moest worden aangenomen, dat de aardappelknollen bij genoemde schimmelontwikkeling een rol hadden gespeeld. Na verwijdering van de kleigrond rondom enige schimmelplukjes bij één der knollen viel echter nog geen zichtbare aantasting waar te nemen; 3 dagen later was dit zeer duidelijk wel het geval, terwijl de

---

[1]) Zie Verslagen en Mededelingen van de Plantenziektenkundige Dienst no 118 (1951) p. 26.

[2]) Ik wil niet nalaten hier Mejuffrouw Dr A. JAARSVELD en Ir H. M. FLIK te danken voor hun leiding bij dit onderzoek.

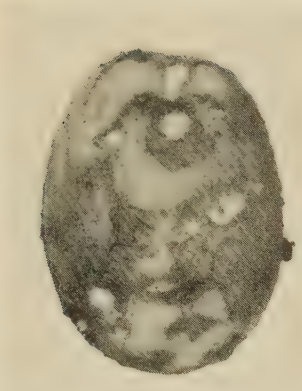
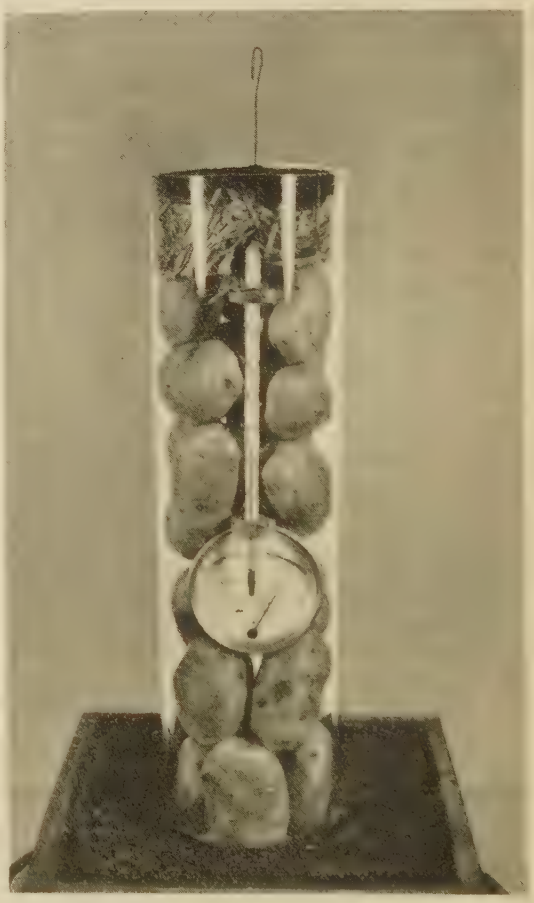


FIG. 1. Aardappelknol (Bintje) met aanhangende klei, waarop sporulaties van *Phytophthora infestans*, 10 dagen na het contact der knol met besmette vochtige grond, die 14 dagen bij ± 16 °C heeft gestaan.

Var. Bintje. Tuber with sporulating growth of Phytophthora infestans on the adhering clay, 10 days after having been in contact with infected wet soil that had been stored during a fortnight at a temperature of about 16 °C.

(Foto Plantenziektenkundige Dienst)

FIG. 2. De Kunstmatige Kuil.
The Artificial Clamp.
(Foto Plantenziektenkundige Dienst)



schimmelplukjes nog aanzienlijk in omvang waren toegenomen; enkele vertoonden toen enige verontreiniging.

Zeer waarschijnlijk heeft eerst een zeer lichte infectie van de aardappelknol plaats gehad, waarna de schimmel op het buitenoppervlak van de aan de knol gehechte grond is gaan fructificeren. Zelfs indien de dikte van de aanhangende klei vrij aanzienlijk (2–4 mm) was, lukte het de schimmel nog om tot het klei-oppervlak door te dringen en te fructificeren.

21 dagen na het contact van de knollen met de besmette grond waren vele fructificaties dermate met andere schimmels doorgroeid, dat het enig geduld vereiste om de dragers van Phytophthora terug te vinden.

Er waren nog zeer veel sporangiën aanwezig; ook werden enige direct kiemende waargenomen (lengte der kiembuizen tot ongeveer $^3/_2$ × lengte der sporangiën). Het vochtgehalte

van de klei was nu zodanig, dat zij bij het rollen in de hand uiteenviel.

Uit deze proef blijkt, dat de schimmel in vochtige kleigrond minstens 14 dagen tot infecteren in staat kan blijven en dat tijdens vochtige bewaring (zoals in kuilen voorkomt) van kleiaardappelen, die afkomstig zijn van een door *Phytophthora infestans* aangetast gewas, nieuwe infecties optreden. Hierbij kan tevens fructificatie plaats vinden op het buitenoppervlak van de aan de knol gehechte grond en wel op die plaatsen, waar de schimmel in de knol is binnen gedrongen. Daardoor is het optreden van nieuwe besmetting en nieuwe infecties mogelijk.

In dit verband komt nu de vraag naar voren, of de door Phytophthora aangetaste knollen in opgeslagen partijen mogelijk ook een besmettingsbron voor de omgeving kunnen vormen. Om deze te kunnen beantwoorden werden in een zgn. „Kunstmatige Kuil" kunstmatig geïnfecteerde aardappelknollen (24 uur oude infecties) van het ras Bintje, met de infectieplaats naar buiten gekeerd, opgestapeld (zie fig. 2).

Bij 18 van de 23 knollen bleek de infectie te zijn geslaagd.

De temperatuur was gedurende de eerste 22 dagen ± 16 °C, veranderde daarna blijvend in ± 18,5 °C. De relatieve vochtigheid was ± 75 %.

Na deze 22 dagen moesten de aardappelen afgesproten worden. Op dit ogenblik fructificeerde de schimmel nog op geen enkele wijze.

Nadat de knollen opnieuw waren opgestapeld, liep de relatieve vochtigheid op tot 85 %. Op dit tijdstip werd de foto genomen. Zij zakte binnen een dag weer af tot ± 75 % (dit vond ook plaats toen de kuil voor de eerste maal werd opgezet).

39 dagen na het begin van de proef vertoonden de aardappelen voor de tweede maal spruitvorming. Op dit ogenblik bleek, dat de schimmel bij verscheidene knollen door lenticellen en wondjes fructificeerde.

De schimmelplukjes waren zeer klein en daardoor pas na een zeer nauwkeurig bekijken der knollen waar te nemen. Gemiddeld bestonden zij uit 10 dragers, die ongeveer 5 × waren doorgegroeid. Slechts 1 plukje was aanzienlijk groter.

Ook werden sporulaties rondom de basis en aan de top van verscheidene spruiten waargenomen. Of de fructificaties aan de basis der spruiten daar aanwezig waren, waar 17 dagen geleden was afgesproten, kon niet worden vastgesteld. Of de schimmel vanuit de knol in de spruiten omhoog is gegroeid en aan de top is gaan fructificeren, of dat hier infectie van buitenaf is opgetreden, valt niet met zekerheid te zeggen. In elk geval gingen de aangetaste spruiten geheel of alleen de top na enige dagen te gronde.

Geen der 5 in de kuil aanwezige gezonde knollen (schimmel na enting niet aangeslagen) vertoonden deze symptomen.

Ook in een vochtige kamer zijn bij dezelfde temperatuur deze verschijnselen waargenomen, en wel 34 dagen na het enten der knollen.

Uit deze proef blijkt, dat aangetaste knollen een besmettingsbron voor haar omgeving kunnen zijn, doordat de schimmel op de schil kan fructificeren door lenticellen, wondjes en misschien ook door de ogen. Dit vindt pas plaats als de knol voor een groot deel is aangetast (bij een temperatuur van 16 à 18 °C na ± 30 tot 40 dagen). De relatieve vochtigheid behoeft niet bijzonder hoog te zijn. De ziekte kan dus van een aangetaste op een gezonde knol overgaan. Of de gezonde knollen geïnfecteerd worden, zal van verschillende factoren afhankelijk zijn.

SUMMARY

Wet steamed clay-soil, contaminated with conidia, has been stored during a fortnight in a closed petridish at a temperature of about 16 °C.

Tubers of the variety Bintje were brought into contact with this wet clay in a glass dish and placed at about 16,5 °C.

After 9 days a rich growth of sporulating Phytophthora became visible on the clay adhering to the tubers; at that moment tuberlesions were not yet visible, though probably a light infection had taken place; 3 days later the first lesions could be observed.

In a second experiment potatotubers (var. Bintje) were inoculated with Phytophthora and one day later brought in an „Artificial Clamp". The temperature was first about 16 °C, afterwards 18,5 °C, the relative airhumidity was about 75 %.

After 22 days the sprouts of the tubers were to be removed; 17 days later new sprouts had developed. At that moment the fungus sporulated out of several tubers through lenticels and little wounds. The sporulating growths were made up of about 10 conidiophores, which had produced 40 to 50 conidia; only one consisted of a great many conidiophores. Sporulating Phytophthora also was visible around the base and at the top of the sprouts.

These experiments have proved that under wet conditions (as it occurs often in potatoclamps) stored potatotubers from a diseased crop are infected with Phytophthora by conidia which are present in the adhering clay. The fungus maintains its infectingpower under these conditions for at least a forthnight. At the places, where the fungus invades the tubers, sporulations may appear on the adhering soil, by which new contaminations and new infections may take place. Contaminations also take place with conidia, produced by conidiophores, grown out through lenticels, little wounds and perhaps through the buds from infected tubers. So there may be some spread from infected tubers to sound ones in storage.

NASCHRIFT

Bovengenoemde proeven zijn in de winter van 1951/1952 uitgevoerd. In de zomer van 1952 zijn fructificaties op aanhangende grond en fructificaties uit lenticellen waargenomen bij zieke aardappelknollen van het ras Eigenheimer, die uit de praktijk afkomstig waren. Zij waren bij het rooien reeds flink aangetast. Zij hadden daarna 2 dagen in een zakje in een schuur gestaan.

Tevens vertoonden enige van aanhangende grond ontdane knollen van het ras Bintje, die bij het rooien eveneens flink aangetast waren, na een kort verblijf ($\pm$ 7 dagen) in een vochtige kamer bij kamertemperatuur goed zichtbare fructificaties uit vele lenticellen.

PROEVEN OVER DE ZAADBEHANDELING TEGEN DE BONENVLIEG, DELIA (CHORTOPHILA) CILICRURA ROND.[1])

With a summary: Experiments on seedtreatment against the seed-corn maggot, Delia (Chortophila) cilicrura Rond.

DOOR

G. J. SAALTINK

Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen

In 1952 zijn enkele proeven genomen over de bestrijding van de bonenvlieg door een zaadbehandeling. Als voorvrucht is spinazie gezaaid, welke 1 dag voor het zaaien van de bonen ondiep is ondergespit. Volgens waarnemingen uit de practijk zou bij een grondbewerking vlak voor het zaaien en bij spinazie als voorvrucht de kans op een aantasting groter zijn.

Er werden drie proeven aangelegd. Twee proeven met dezelfde objecten, doch met een week verschil in zaaidatum. De derde proef had tot doel het effect van een grondbehandeling op de aantasting na te gaan.

Van iedere proef lagen de objecten in viervoud (gerangschikt volgens het Youdensquare). Per veldje werden met de zaaihoorn 120 bonen uitgelegd (dus 480 per object). Ongeveer 20 dagen na het zaaien is van elk veldje het aantal opgekomen planten en het aantal „soldaatjes" geteld. Daarbij zijn alleen de planten met weggevreten hartbladeren en duidelijke vreterijplekken op de zaadlobben als soldaatjes gerekend. Op het onbehandelde object bleek al direct het aantal opgekomen planten kleiner te zijn dan op de overige objecten. De weggebleven bonen werden hier en daar op enkele veldjes opgegraven; veel van deze bonen waren door vreterij vernietigd.

De proeven gaven de volgende resultaten.

ZAADBEHANDELING

Middelen en dosering		Aantal normale planten	
		Zaaidatum 3-6-'52 Teldatum 27-6-'52	Zaaidatum 9-6-'52 Teldatum 30-6-'52
1. lindaan 20 %	2 g per kg zaad	406	409
2. lindaan 20 %	3,5 g „ „ „	423	410
3. lindaan 20 %	5 g „ „ „	440	423
4. lindaan 20 %	6,5 g „ „ „	423	406
5. HCH spuitpoeder 25 %	20 g „ „ „	356	397
6. HCH spuitpoeder 25 %	30 g „ „ „	359	406
7. Onbehandeld		271	337

Door het aantal normale planten te verwerken worden zowel de aangetaste zaden in de grond als de „soldaatjes" meegerekend, omdat op ieder object 480 korrels werden uitgelegd, waarbij rekening moet worden gehouden met het feit dat door andere oorzaken een zeker percentage van de bonen niet gekiemd kan zijn.

[1]) Ontvangen voor publicatie, 10 Dec. 1952.

In beide proeven zijn alle zaadbehandelingen beter dan onbehandeld. De onderlinge verschillen tussen de zaadbehandelingen met lindaan blijken niet betrouwbaar te zijn; alleen in de eerste proef blijkt HCH 25 % betrouwbaar slechter te zijn dan de behandelingen met lindaan 20 %. De bonen waren niet met een fungicide ontsmet.

Uit beide proeven kan worden geconcludeerd, dat een zaadbehandeling tegen de aantasting door de bonenvlieg goede mogelijkheden biedt. Buitenlandse resultaten worden hierdoor bevestigd. Het lijkt zelfs alleszins verantwoord, indien dit nodig is, in de practijk proefsgewijs een zaadbehandeling met 5 g lindaan 20 % per 1 kg zaad aan te raden. Hierbij moet echter worden opgemerkt, dat bij onze proeven steeds met landbouwstambonen werd gewerkt. Het is mogelijk dat andere bonen, b.v. stamslabonen, gevoeliger zijn voor groeiremming.

GRONDBEHANDELING

Tenslotte kunnen de gegevens van de proef over het effect van een grondbehandeling nog worden vermeld.

Middelen en dosering		Aantal normale planten Gezaaid 10-6-1952 Geteld 4-7-1952
1. lindaan 0,7 %	50 kg per ha	292
2. lindaan 0,7 %	100 kg per ha	324
3. parathion 1 %	50 kg per ha	253
4. HCH 5 %	100 kg per ha	277
5. lindaanmengolie 20 %	0,325 liter per ha	295
6. lindaan 20 %	5 g per 1 kg zaad	391
7. onbehandeld		302

De zaadbehandeling had meer normale planten dan de overige objecten. Het verschil tussen deze behandeling en de rest blijkt betrouwbaar te zijn, terwijl er geen verschillen zijn tussen de grondbehandelingen en onbehandeld. In deze proef hadden de grondbehandelingen dus geen effect. Het is jammer dat de aantasting niet heviger was, waardoor het resultaat vermoedelijk sprekender zou zijn geworden.

Deze proeven zullen in het komende seizoen worden voortgezet om de verkregen resultaten te bevestigen. Bovendien is het gewenst het effect van andere nieuwere middelen voor deze zaadbehandeling na te gaan.

SUMMARY

Good results in control of the seed-corn maggot in beans were obtained in a field trial in 1952, by treating the seed with lindane. At present the recommended dosage is 5 grms, 20 % lindane per kg seed. Soil treatment with lindane, BHC and parathion gave no beneficial results.